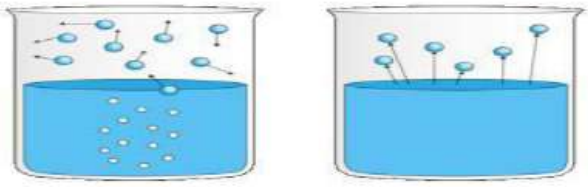
Evapotranspiration

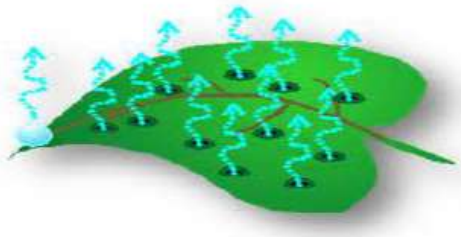
يشمل مفهوم التبخر- نتح مصطلحين مندمجين مع بعضهما البعض هما التبخر والنتح (Evaporation) و(Transpiration)

1-التبخر Evaporation: هو عملية (ظاهرة) فيزيائية يتحول من خلالها الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وينتقل من السطوح المعرضة كالتربة والمجاري المائية والبحيرات والبحار والمحيطات وغيرها الى الجو المحيط.



أي أن **عملية التبخر** (انتقال جزيئات الماء من سطوح التبخر إلى الجو) و**عملية التكثيف** (انتقال جزيئات الماء من الجو إلى سطوح التبخر) تحدثان معا في نفس الوقت. أي أن هناك تبادل مستمر في جزيئات الماء بين سطوح التبخر والجو المحيط بها ولذلك فان المختصين في العلوم الهيدرولوجية يُعرفون التبخر بأنه **صافي معدل انتقال جزيئات بخار الماء من سطوح التبخير إلى الجو**. ويتأثر معدل التبخر تأثيرا مباشرا بالعوامل المناخية مثل: درجة الحرارة والإشعاع الشمسي والرياح والرطوبة الجوية, هذا بالإضافة إلى طبيعة السطوح التي يحدث منها التبخر.

Evapotranspiration



2.النتح Transpiration: تعرف عملية النتح من الناحية الفسيولوجية بأنها تسرب بخار الماء خلال ثغور النبات أو المسافات البينية لخلايا نسيج الأوراق – وتَستَخلص النباتات الماء من قطاع التربة بكميات متفاوتة بواسطة مجاميعها الجذرية ليتم استعمله في العمليات الحيوية اثناء مراحل النمو المختلفة أو تُخزن في أنسجتها أو يخرج إلى الجو في عمليات النتح. ويمثل النتح الجزء الأكبر من الماء الممتص بواسطة الجذور فبينما لا يتعدى ما يحتاجه النبات في نشاطاته الحيوية 5% من مجموع الماء الممتص نجد أن الماء الفاقد بالنتح يمثل 95% من هذا الماء.

وكما في عملية التبخر فان العوامل المناخية كدرجة الحرارة والرطوبة الجوية وسرعة الرياح كلها عوامل تؤثر تأثيرا مباشرا في معدل النتح من النباتات, هذا بالإضافة إلى العوامل الأخرى المتعلقة بطبيعة النبات نفسه من حيث انتشار مجموعه الجذري وكثافة مجموعه الخضري والمساحة الكلية للأوراق، كذلك يتأثر معدل النتح بالمحتوى الرطوبي في التربة .

العوامل المؤثرة على التبخر - النتح

1. ضغط بخار الماء Vapor Pressure

يتناسب معدل التبخر مع الفرق بين ضغط البخار المشبع عند درجة حرارة الماء (ew) وضغط البخار الحقيقي في الهواء (ea) , وهذا يعبرعنه بمعادلة دالتون للتبخر :

$$E_L = C (ew - ea)$$

حيث :

معدل التبخر E_L (ملم / يوم)

ثابت C

(ew , ea) (ملم زئبق)

حيث يستمر التبخر كلما كان ea < ew لحين وصول قيمة **ew = ea** (حالة الاستقرار) حيث يتوقف التبخر. اما عندما تكون قيمة **ew < ea** يحدث التكاثف.

2. درجة الحرارة Temperature:

تزداد سرعة التبخر مع زيادة درجة الحرارة عند بقاء بقية العوامل ثابتة.

العوامل المؤثرة على التبخر - النتح

3. الرياح Wind:

وهذا يعود الى قدرة الرياح على تبريد جزيئات بخار الماء المتراكمة في الهواء المحيط بالسطوح المتبخره , بمعنى انها تحرك الهواء الذي يحمل نسبة رطوبة عالية بعيداً ليحل محله هواء جاف مما يزيد من انحدار فرق الجهد في ضغط بخار الماء والبتالي لزيادة معدل فقدان الماء بالتبخر. كما تعمل الرياح اثناء مرورها فوق المسطحات المائية على تطاير قطرات الماء مع الهواء مما يسهل عملية التبخر.

4. الضغط الجوي Atmospheric Pressure

اذا كانت بقية العوامل المؤثرة ثابتة فأن الانخفاض في الضغط الجوي عند المرتفعات العالية يزيد يزيد من التبخر.

5. الاملاح الذائبة Soluble Salts

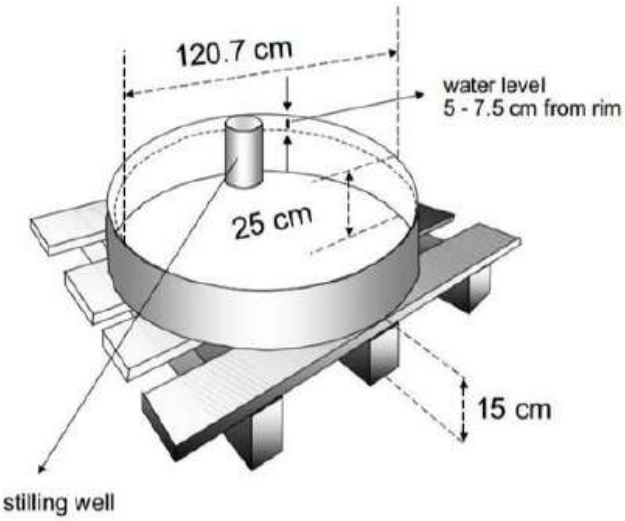
عند اذابة الملح في الماء فان الضغط البخاري للمحلول يكون اقل منه في حالة الماء النقي ولذلك يقلل من معدل تبخرالماء. وعليه فأن ضغط بخار الماء في المياه البحرية اقل بنسبة 2% من المياه العذبة, وبذلك يكون معدل التبخر في مياه البحار اقل من المياه العذبة عند نفس الظروف من الحرارة والضغط.

قياسات التبخر

هنالك عدة طرق مباشرة وغير مباشرة لحساب وتقدير كمية التبخر نوجز منها :

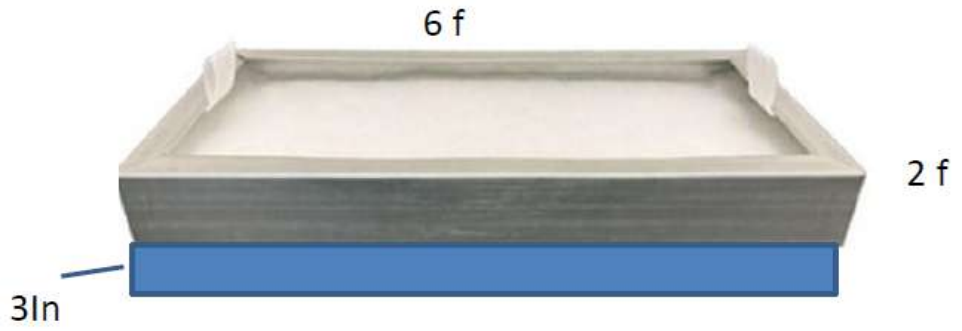
1. قياسات التبخر المباشر من اوعية التبخر (Evaporation Pan) : ويكون على انواع منها

a) حوض التبخر القياسي : يستخدم في امريكا الشمالية, قطرة 120سم وعمقه 25سم, يوضع بحيث ترتفع قاعدته 15سم فوق سطح الارض , ويكون سطح الماء في الحوض بحدود 5 - 7.5 سم من حافة الحوض.



قياسات التبخر

b) احواض التبخر البريطانية : والتي تكون مربعة بطول 6قدم وبعمق 2قدم وتوضع بحيث يكون حافة الحوض أعلى من مستوى سطح الأرض المحيطة ب3 بوصة.



معامل الحوض Pan Coefficient

هو معامل اقل من 1 يتم ضربه في قيمة التبخر المقاس من الحوض للتصحيح لان كمية المياه في الحوض صغيرة تكون معرضة للطاقة الحرارية اكثر بكثير من الكتل الكبيرة ويكون التبخر المقاس من الحوض اكبر عادة من التبخر الفعلي من مياه البحيرة. بالاضافة الى نوع مادة الحوض.