# تبخیر (Evaporation)

- فرآیند تبدیل آب به بخار را تبخیر گویند
- تبخیر از سطوح آزاد آب، از سطح مرطوب خاک و از سطح گیاهان(تعرق) صورت می گیرد.

# تبخیر (Evaporation)

- عوامل موثر بر تبخیر
- تابش خورشید
- رطوبت نسبی
- سرعت باد
- شوری آب
- سطح تبخیر
- نوع گیاه ( تعرق)

# تبخیر (Evaporation)

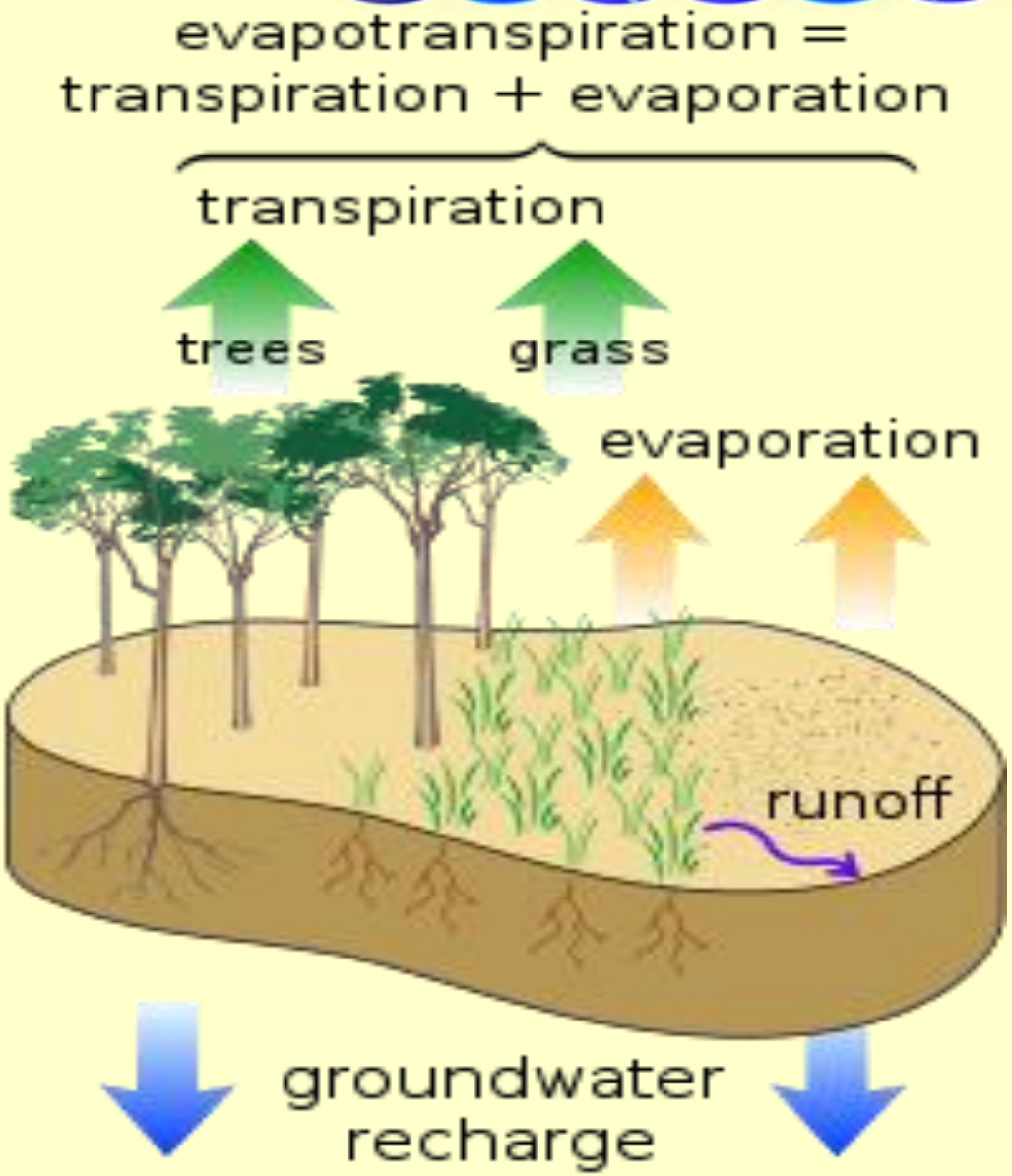
- عوامل موثر بر میزان آبی که زمین بر اثر تبخیر و تعرق از دست می دهد
- عوامل اقلیمی
- نوع گیاهان
- درصد پوشش گیاهی

# تبخیر (Evaporation)

- اهمیت اندازه گیری تبخیر
- تلفات آب در مخازن سد ها، سطح رودخانه ها و ...
- تبخیر به عنوان یکی از مولفه های چرخه هیدرولوژی
- برآورد نیاز آبی گیاهان

# تبخیر و تعرق (Evapotranspiration)

- به دلیل این که درحوضه هاي آبریز دو پدیده تبخیر از سطح مرطوب خاک و تعرق از سطح گیاهان را نمي‌توان از همدیگر مجزا ساخت غالبا این دو فرآیند توام با یکدیگر و به نام **تبخیروتعرق** توصیف مي‌شوند. تقیرباً نیمي از آبي که وارد خاک مي‌شود دوباره از طریق تبخیرو تعرق به جو زمین باز مي‌گردد


evapotranspiration =
transpiration + evaporation
transpiration
trees
grass
evaporation
runoff
groundwater
recharge

# تبخیر (Evaporation)

- تبخیر و تعرق پتانسیل
- (potential evapotranspiration)
- تبخیر و تعرق پتانسیل مجموعه تبخیر و تعرقی است که از یک سطح کاملاً پوشیده از گیاه و کاملاً مرطوب صورت می‌گیرد. میزان تبخیر و تعرق پتانسیل را می‌توان با استفاده از تشتک تبخیر تخمین زد.
- آب به اندازه کافي موجود است

# تبخیر (Evaporation)

- تبخیر و تعرق واقعی
- (actual evapotranspiration)
- به مجموعه تبخیر از سطح خاک و تعرق توسط پوشش گیاهی در شرلیط طبیعی اطلاق می شود.
- معمولاً در طبیعت آب به اندازه توان تبخیر و تعرق در خاک و گیاه وجود ندارد لذا میزان تبخیر و تعرق واقعي کمتر از تبخیر و تعرق پتانسیل است.
- اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی بسیار مشکل و عملاً غیر قابل اجراست

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - روش بیلان آب
  - روش تشت تبخیر
  - معادلات تجربی
  - تبخیر از سطوح مرطوب خاک و گیاه
    - تبخیر و تعرق واقعی
    - تبخیر وتعرق پتانسیل
    - تبخیر و تعرق گیاه مرجع

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - روش بیلان آب
  - با روش حجمي بيلان آب ورودي و خروجي به توده آب محاسبه میگردد

$$E = P + (I - O) - \Delta S$$

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - روش بیلان آب
  - مساله

جریان ورودی به مخزن یک سد طی ماه مهر بطور متوسط ۴۰۰ لیتر در ثانیه و جریان خروجی از آن یک متر مکعب در ثانیه بوده است. بررسی رابطه تراز سطح آب مخزن و حجم آن نشان می‌دهد که سطح آب مخزن در روز اول مهر ۲۵۰ هکتار و حجم آب موجود در آن ۷۸ میلیون مترمکعب و در روز آخر مهرماه سطح مخزن ۲۱۶ هکتار و حجم آب موجود در آن ۷۶ میلیون مترمکعب بوده است. بارندگی طی این مدت ۱۶ میلی‌متر گزارش شده است. حساب کنید حجم و ارتفاع آب تبخیر شده از سطح مخزن را طی ماه مهر و متوسط ارتفاع تبخیر درهر یک از روزهای این ماه را.

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - روش بیلان آب
  - مساله

در منطقه‌ای مشابه آنچه در مثال ۶-۴ گفته شد داده‌های زیر در یک دوره ۱۵ روزه در ماه مهر مخزن یک سد بدست آمده است. آیا این مخزن دارای تلفات آب از طریق نفوذ به جدار و کف باشد یا خیر (بارندگی روی مخزن صفر بوده است).

- حجم آب ورودی به مخزن طی ۱۵ روز ۸۲۵،۰۰۰ متر مکعب
- حجم آب دریافت شده از مخزن طی ۱۵ روز ۱،۴۳۰،۰۰۰ مترمکعب
- سطح آب دریاچه سد در ابتدای دوره ۱۵ روزه ۱۶۰ هکتار
- سطح آب دریاچه سد در انتهای دوره ۱۵ روزه ۱۴۰ هکتار
- حجم آب موجود در مخزن در ابتدای دوره ۱۵ روزه بر اساس رابطه یا منحنی ارتفاع - حجم مخزن ۸۳ میلیون مترمکعب
- حجم آب موجود درمخزن در انتهای دوره ۱۵ روزه بر اساس منحنی ارتفاع - حجم مخزن ۸۱/۵ میلیون مترمکعب

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد

- روش تشت تبخیر

با اندازه گيري ارتفاع تبخير انجام گرفته از تشتک تبخير از سطح درياچه با استفاده با ضريبي كه تابع ماه و سال است بدست ميآيد:

$$E = K(E_{pan})$$

جدول ۶-۳ ضریب تشت کلاس A برای برآورد تبخیر از سطح آزاد آب

| ماه | ضریب | ماه | ضریب |
|---|---|---|---|
| ژانویه | 0.62 | ژوئیه | 0.76 |
| فوریه | 0.72 | اوت | 0.75 |
| مارس | 0.77 | سپتامبر | 0.73 |
| آوریل | 0.77 | اکتبر | 0.69 |
| مه | 0.78 | نوامبر | 0.63 |
| ژون | 0.77 | دسامبر | 0.58 |

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - روش تشت تبخیر

مساله :

مقدار تبخیر از تشت کلاس A طی ماه مهر در یک منطقه بطور متوسط ۶/۵ میلی‌متر در روز است. برای یک دریاچه کوچک که سطح آب در آن طی این ماه ۷ هکتار می‌باشد مقدار تلفات تبخیر چقدر است. ضریب تشت را ۰/۷۳ در نظر بگیرید.

# تبخیر (Evaporation)

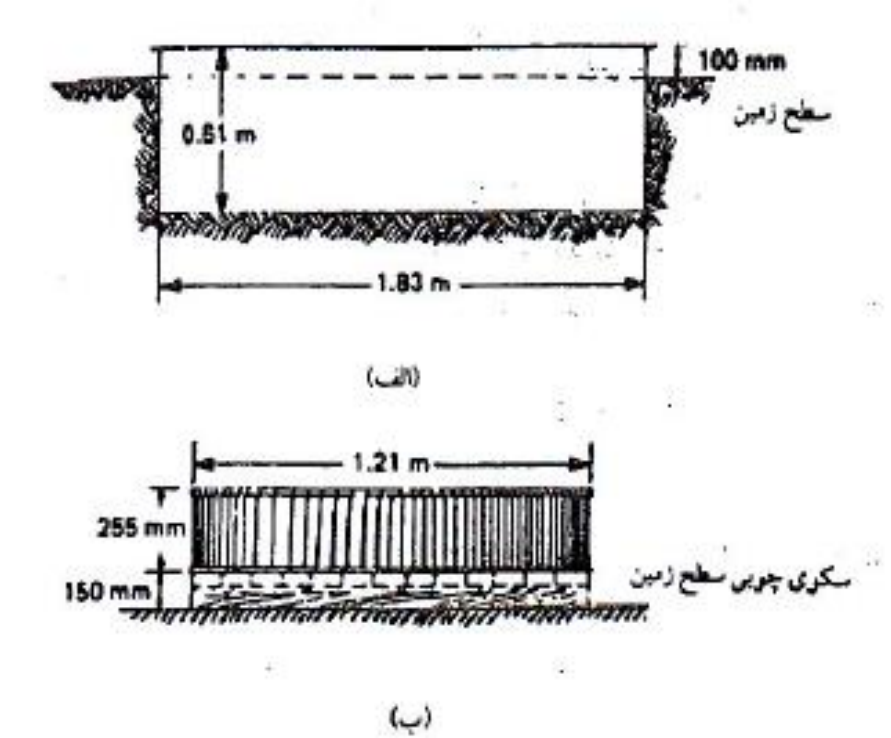
- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد

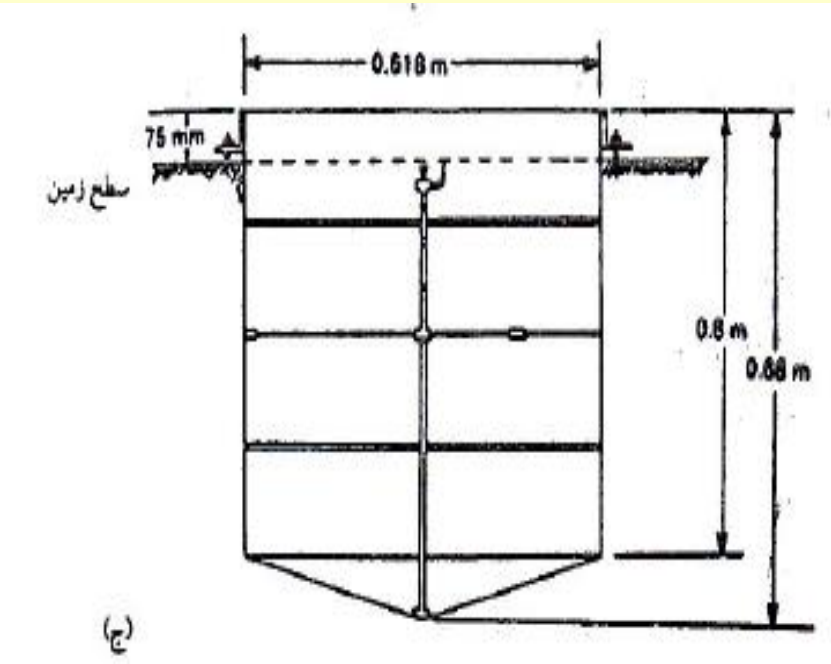
انواع تشت تبخیر :

الف ) تشت استاندارد انگلیسي

ب ) تشت کلاس A (استاندارد آمریکایي)

ج ) تشت استاندارد روسي

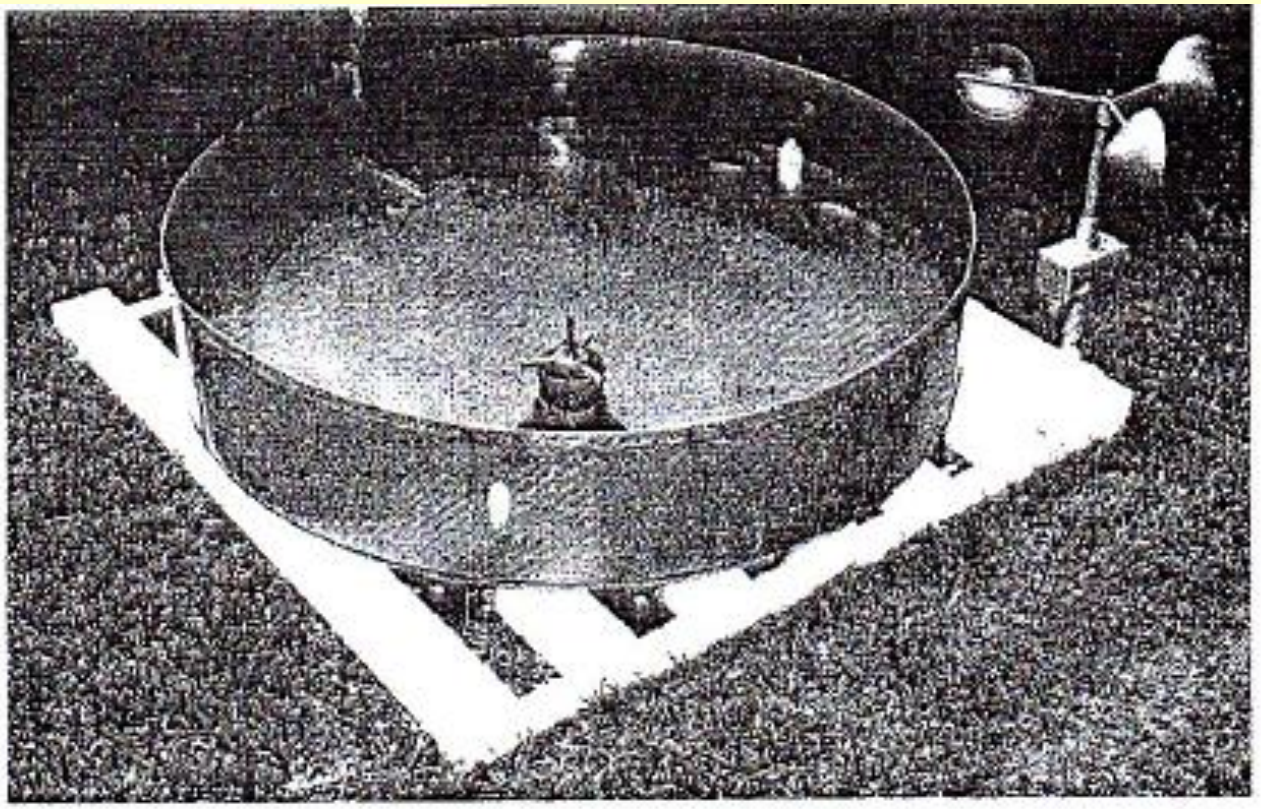


# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد

تشت کلاس A (استاندارد آمریکایی)



شکل ۶-۲ تشت تبخیر کلاس A و طرز قرار گرفتن آن روی سکوی چوبی. قطر این تشت ۴۷/۵ اینچ و عمق آب در آن ۱۰ اینچ می‌باشد.

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - معادلات تجربی
  - براي تخمين تبخير از سطح آزاد آب :

$$E = 0.35(e_s - e_d)(0.5 + U_2/100)$$

  - تبخیر از سطح آزاد آب : mm/day
  - $e_s$ فشار بخار اشباع mmHg
  - $e_d$ فشار بخار واقعي در دماي متوسط هواي T
  - $U_2$ سرعت متوسط روزانه باد در ارتفاع ۲ متري بر حسب mile/day

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - معادلات تجربی
  - براي تخمين تبخير از سطح آزاد آب :
  - کمبود فشار بخار بخارهوا از رابطه زیر

$$e_{s(KPa)} - e_d = \left[\exp\left(\frac{16.78T_{^oC} - 116.9}{T + 237.3}\right)\right]\left(1 - {RH_{\%}}/{100}\right)$$

$$1Pa = 7.5mmHg$$

و سرعت باد در ارتفاع هاي مختلف بر اساس رابطه زير بدست ميآيد

$$\left(\frac{U_2}{U_{10}}\right) = \left(\frac{Z_2}{Z_{10}}\right)^{0.15}$$

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - معدلات تجربی
  - براي تخمين تبخير از سطح آزاد آب :

مساله

متوسط دمای هوا در یک روز از ماه مهر ۲۲ درجه، رطوبت نسبی ۴۵ درصد و سرعت باد در ارتفاع ۱۰ متری از سطح زمین ۲۷۵ کیلومتر در روز بوده است. مقدار تبخیر از سطح دریاچه مخزن یک سد که در آن منطقه واقع شده است در آن روز چقدر تخمین زده می‌شود.

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از سطح آزاد
  - معادلات تجربی
  - فرمول مایر
  - فرمول دفتر عمران آمریکا
  - فرمول هفنر
  - فرمول شاهتین
  - فرمول مارسیانو

در صورت اطلاع از دمای هوا، رطوبت نسبی و سرعت باد می توان میزان تبخیر را از طریق فرمول های تجربی بدست آورد

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از برف

تبخیر از سطوح پوشیده از برف به دلیل دمای بسیار پائین محیط، انعکاس شدید تابش از سطح سفید برف و بالا بودن رطوبت نسبی هوا بسیار اندک است بهمین دلیل در مطالعات هیدرولوژی معمولاً از آن صرف نظر می‌شود. با این وجود در آزمایشگاههای تحقیقات برف و یخ، روشها و معادله‌های تجربی زیادی برای تخمین تبخیر از سطح برف ارائه شده است که از جمله معادله زیر است.

$$E = (0.18 + 0.098\ U_{10})(e_s - e_d) \qquad (۶-۱۹)$$

در این فرمول E تبخیر از سطح برف بر حسب میلی‌متر در روز ، $U_{10}$ سرعت متوسط باد در ارتفاع ۱۰ متری از سطح زمین برحسب متر در ثانیه ، $e_s$ فشار بخار اشباع در سطح برف به ازاء متوسط دمای روزانه بر حسب میلی‌بار (mb) و $e_d$ فشار واقعی بخار آب در ارتفاع ۲ متری از سطح برف برحسب میلی‌بار (mb) می‌باشد. بطور مثال با توجه به اعداد مثال ۶-۷ که در آن کمبود فشار بخار ۱۰/۹ میلی‌متر جیوه و سرعت باد در ارتفاع ۱۰ متری ۲۷۵ کیلومتر در روز می‌باشد اگر سطح حوضه پوشیده از برف باشد مقدار تبخیر از سطح برف برابر ۷/۲ میلی‌متر در روز می‌باشد. زیرا:

$e_s - e_a = 10.9 \quad mm(Hg) = 14.49\ mbar$

$U_{10} = 275\ km/d = 3.2\ m/s$

$E = [0.18 + 0.098\ (3.2)]\ (14.49)$

$E = 7.1\ mm/d$

اما همان طور که اشاره شد در سطوح پوشیده از برف اختلاف فشار بخار اشباع ($e_s$) و فشار واقعی بخار ($e_d$) بسیار کم و بهمین دلیل $e_s - e_d$ تقریباً صفر و لذا E بسیار ناچیز است.

# تبخیر (Evaporation)

- روش های برآورد تبخیر از برف

**● مثال ۶-۹**

در یک روز آفتابی پس از بارش برف داده‌های زیر از ایستگاه هواشناسی منطقه موردنظر بدست آمده است. مقدار تبخیر از سطح برف در روز مذکور چقدر تخمین زده می‌شود.

- حداکثر دما ۱۲ °C در ارتفاع ۲ متری استاندارد هواشناسی
- حداقل دما در ارتفاع ۲ متری استاندارد هواشناسی ۶ °C
- سرعت باد در ارتفاع استاندارد ۱۰ متری ۲۵۵ کیلومتر در طی ۲۴ ساعت (روز)
- متوسط رطوبت نسبی ۷۰ درصد

# تبخیر (Evaporation)

- تبخیر از سطوح مرطوب خاک و گیاه ( تبخیر و تعرق )

– تبخیر و تعرق واقعي

- استفاده از لیسیمتر (lysimeter)
- فرمول تجربي (تورک)
- سنجش از دور

# تبخیر (Evaporation)

اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

- Lysimeter

✓ Lysimeter معمولا در ایستگاههاي تحقيقاتي نصب ميشود.

✓ از یک تانک یا مخزن تشکیل شده که پر از خاک است.

✓ با اندازه گيري وزن مخزن حاوي گياه و خاک و يا با اندازه گيري آب زهكشي شده از آن در طول زمانهاي مختلف مقدار آب تبخيرشده از گياه در طول دوره زماني خاص بدست مي آيد.

# تبخیر (Evaporation)

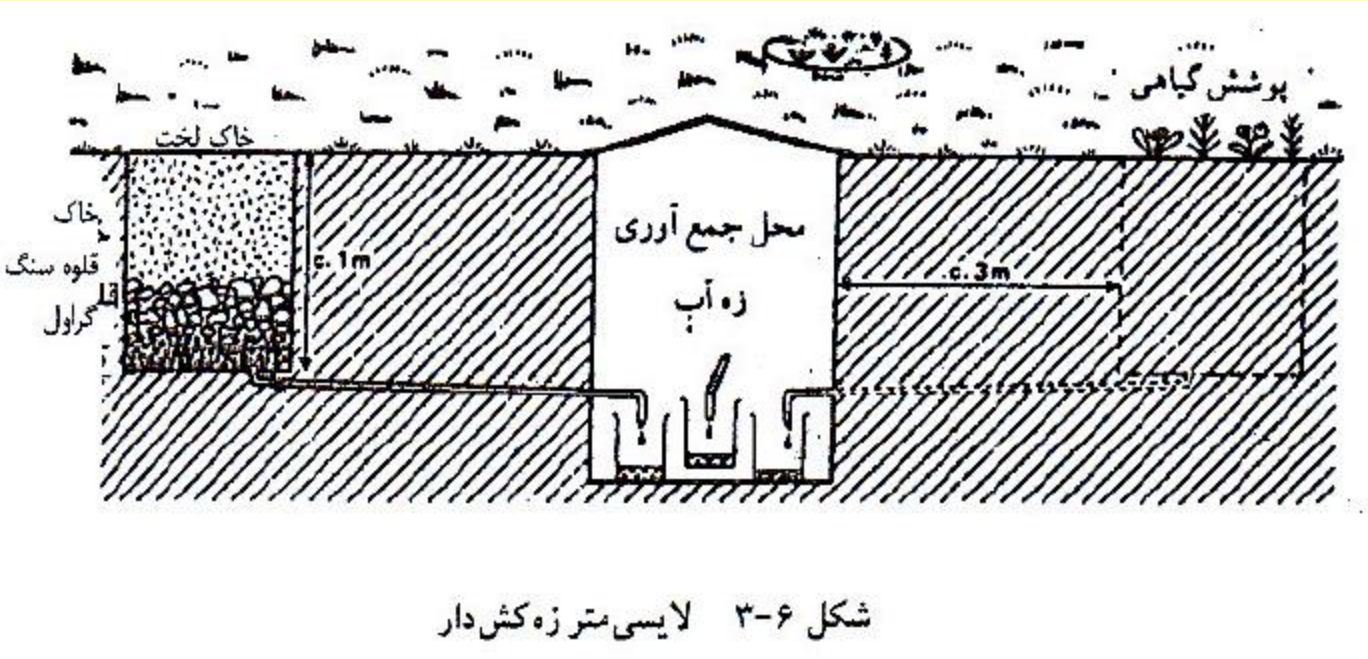
اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

- Lysimeter
- لیسیمتر زهکش دار (غیر وزنی)
- لیسیمتر وزنی

# تبخیر (Evaporation)

اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

- Lysimeter

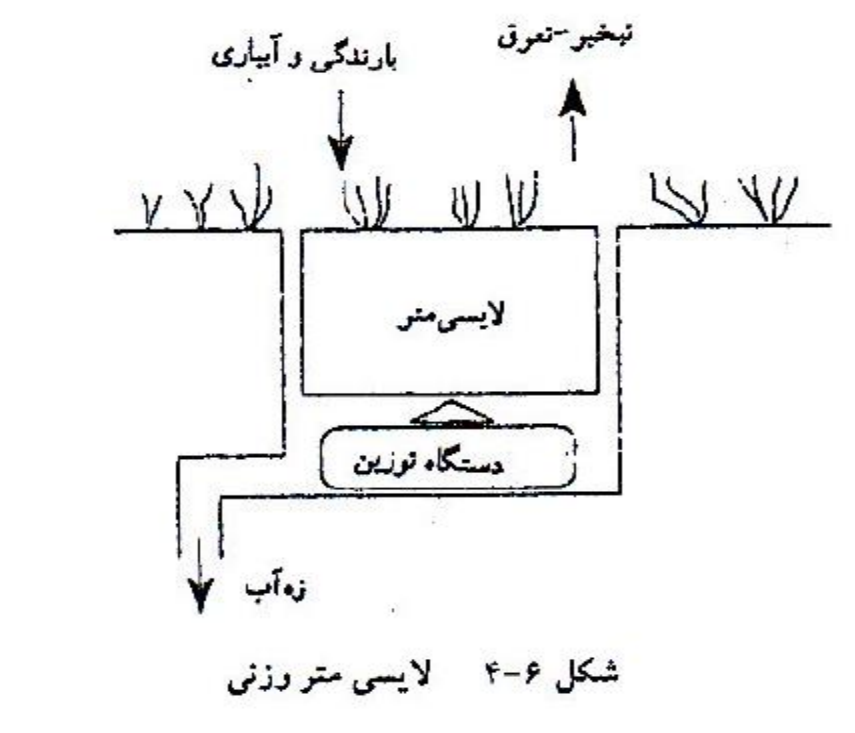



شکل ۶-۳ لایسی متر زه کش دار

# تبخیر (Evaporation)

اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

- Lysimeter



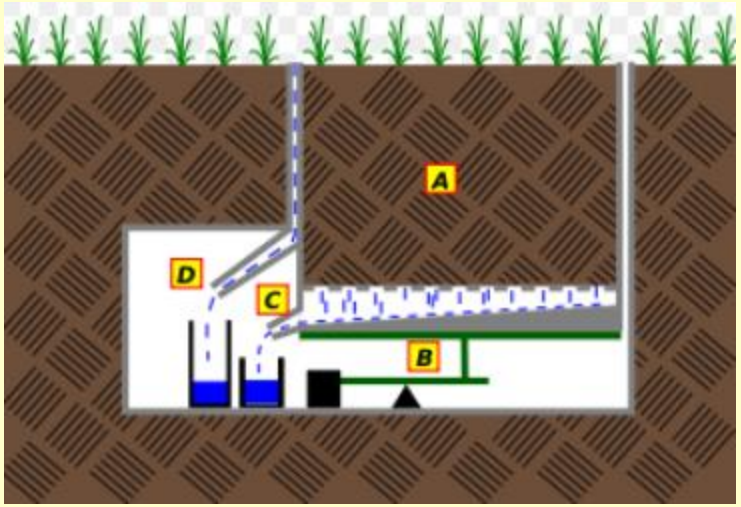

شکل ۶-۴ لایسی متر وزنی

# تبخیر (Evaporation)

اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

- Lysimeter

Lysimeter station in Kittendorf, Germany



# تبخیر (Evaporation)

اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

- فرمول تجربی

تورک براساس تجربیات خود و نتایج حاصله از مطالعات دیگر محققان فرمولی را پیشنهاد نمود که بوسیلهٔ آن می‌توان تبخیر - تعرق واقعی سالانه را در یک حوضهٔ آبریز تخمین زد. این فرمول به‌صورت زیر است:

$$E = \frac{P}{[0.90 + (P/I)^2]^{0.5}} \qquad (۶-۲۰)$$

در این فرمول:

E- تبخیر واقعی سالانه برحسب میلی‌متر

P- بارندگی سالانه برحسب میلی‌متر

I- عامل مربوط به دمای متوسط سالانه هوا است که مقدار آن برابر است با

$$I = 300 + 25\,T + 0.05\,T^3 \qquad (۶-۲۱)$$

T- متوسط درجهٔ حرارت سالانه برحسب °C

# تبخیر (Evaporation)

اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

- فرمول تجربي

● مثال ۶-۱۰

در یک حوضه آبریز که میانگین سالانه بارندگی در آن ۲۵۵ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۱ درجه سلسیوس است مقدار واقعی تبخیر-تعرق از سطح این حوضه چقدر تخمین زده می‌شود.

# تبخیر (Evaporation)

## اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

فرمول تورک اصلاح شده

با رطوبت نسبی بالای ۵۰٪

$$ET = \frac{0.013T(58.2Ra + 50)}{T + 15}$$

با رطوبت نسبی کمتر از ۵۰٪

$$ET = \frac{0.013T(58.2Ra+50)}{T+15}\left(1+\frac{50-RH}{70}\right)$$

- Ra : تابش فرازميني mm
- RH : رطوبت نسبي (درصد)
- T : دماي هوا(سانتيگراد)

# تبخیر (Evaporation)

اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

متوسط دمای شهر مشهد در ماه خرداد ۱۶ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی آن ۴۰٪ است میزان تبخیر و تعرق را به روش تورک حساب کنید.

متوسط دمای شهر مشهد در ماه خرداد ۲۰درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی آن ۵۵٪ است میزان تبخیر و تعرق را به روش تورک حساب کنید.

# تبخیر (Evaporation)

اندازه گیری تبخیر و تعرق واقعی

- استفاده از سنجش از دور و تصاویر ماهواره اي
- روشي جديد براي حوضه هاي بزرگ
- ترکیب و تلفیق از تصاویر MODIS و ASTER

# تبخیر (Evaporation)

- تبخیر از سطوح مرطوب خاک و گیاه

  - تبخیر وتعرق پتانسیل
    - روش پنمن
    - روش تورنت وایت
    - روش بلاني كريدل
    - روش ايوانف
    - روش هائوده
    - روش لاري – جانسون
    - جينس - هيز

# تبخیر (Evaporation)

- تبخیر وتعرق پتانسیل
  - روش تورنت وایت

- تبخیر و تعرق براي هر ماه محاسبه ميشود.

$$i_m = \left(\frac{T_m}{5}\right)^{1.51}$$

- الف – محاسبه نمايه حرارتي ماهانه $i_m$ :
- که در آن $T_m$ متوسط دماي ماهانه است ($^oC$) . اگر $T_m$ منفي باشد نمايه حرارتي صفر در نظر گرفته ميشود.
- ب- نمايه حرارتي سالانه از رابطه زير بدست ميآيد:

$$I = \sum_{m=1}^{12} i_m$$

- ج- ضريب $a$ محاسبه ميشود:

$$a = (6.75\times10^{-7})I^3 - (7.71\times10^{-5})I^2 + (1.792\times10^{-2})I + 0.492$$

# تبخیر (Evaporation)

## ❑ تبخیر وتعرق پتانسیل

- روش تورنت وایت

- د – محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل براي هر ماه :

$$ET_m = 16 N_m \left( \frac{10 T_m}{I} \right)^a$$

- که در آن Nm ضریب تصحیح است.

جدول ۶-۴ مقادیر ضریب اصلاحی (Nm) در معادله ترنت‌وایت برای عرضهای (شمالی) مختلف جغرافیایی در ماههای سال

| North Lat | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Non | Dec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | 1.04 | 0.94 | 1.04 | 1.01 | 1.04 | 1.01 | 1.04 | 1.04 | 1.01 | 1.04 | 1.01 | 1.04 |
| 10° | 1.00 | 0.91 | 1.03 | 1.03 | 1.08 | 1.06 | 1.08 | 1.07 | 1.02 | 1.02 | 0.98 | 0.99 |
| 20° | 0.95 | 0.90 | 1.03 | 1.05 | 1.13 | 1.11 | 1.14 | 1.11 | 1.02 | 1.00 | 0.93 | 0.94 |
| 30° | 0.90 | 0.87 | 1.03 | 1.08 | 1.18 | 1.17 | 1.20 | 1.14 | 1.03 | 0.98 | 0.89 | 0.88 |
| 35° | 0.87 | 0.85 | 1.03 | 1.09 | 1.21 | 1.21 | 1.23 | 1.16 | 1.03 | 0.97 | 0.86 | 0.85 |
| 40° | 0.84 | 0.83 | 1.03 | 1.11 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.18 | 1.04 | 0.96 | 0.83 | 0.81 |
| 45° | 0.80 | 0.81 | 1.02 | 1.13 | 1.28 | 1.29 | 1.31 | 1.21 | 1.04 | 0.94 | 0.79 | 0.75 |
| 50° | 0.74 | 0.78 | 1.02 | 1.15 | 1.33 | 1.36 | 1.37 | 1.25 | 1.06 | 0.92 | 0.76 | 0.70 |

برای محاسبات مربوط به روش ترنت‌وایت در بخش ضمیمه کتاب برنامه کامپیوتری ارائه شده است.

# تبخیر (Evaporation)

## ❑ تبخیر وتعرق پتانسیل

- مثال براي روش ترنت وايت:

**● مثال ۶-۱۱**

تبخیر-تعرق پتانسیل را برای ماه شهریور در نقطه‌ای با مشخصات دمایی که در جدول زیر ارائه شده است به روش ترنت‌وایت محاسبه کنید. عرض جغرافیایی ۳۵ درجه شمالی می‌باشد.

| ماههای شمسی | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دما °C | ۵/۵ | ۱۲ | ۱۸ | ۲۵ | ۲۸ | ۲۳ | ۱۸ | ۱۰ | ۷ | ۳ | -۴ | -۲ |

# تبخیر (Evaporation)

- تبخیر وتعرق پتانسیل
  - روش پنمن: از ترکیب شیب منحني فشار بخار انرژي و آیرودینامیک بدست آمده و در بسیاري از نقاط جهان استفاده گردیده است. معادله آن بصورت زیر است:
- شیب منحني فشار بخار

$$ET_p = \left[ \frac{\Delta}{\Delta+\gamma} R_n + \frac{\gamma}{\Delta+\gamma} (0.27)(1.0+0.01U_2)(e_s - e_d) \right]$$

- ضریب رطوبتي یا سایکرومتریک

$$\Delta_{(mb/^oC)} = 2.00 \times \left(0.00738\, T_{mean(^oC)} + 0.8072\right)^7 - 0.00116$$

- P فشار هوا
- L گرماي نهان تبخیر
- E ارتفاع از سطح دریا

$$\gamma = 1.6134 \frac{P_{mb}}{L_{Kj/Kg}}$$

$$P_{mb} = 1013 - 0.1055 E_m$$

$$L_{Kj/Kg} = 2500.78 - 1.3601 T_{mean(^oC)}$$

$$e_{s(mb)} = 33.8639\left[(0.0073 T_{mean} + 0.8072)^8 - 0.000019\left(1.8 T_{mean(^oC)} + 48\right) + 0.001316\right]$$

# تبخیر (Evaporation)

- تبخیر از سطوح مرطوب خاک و گیاه
  - تبخیر و تعرق گیاه مرجع

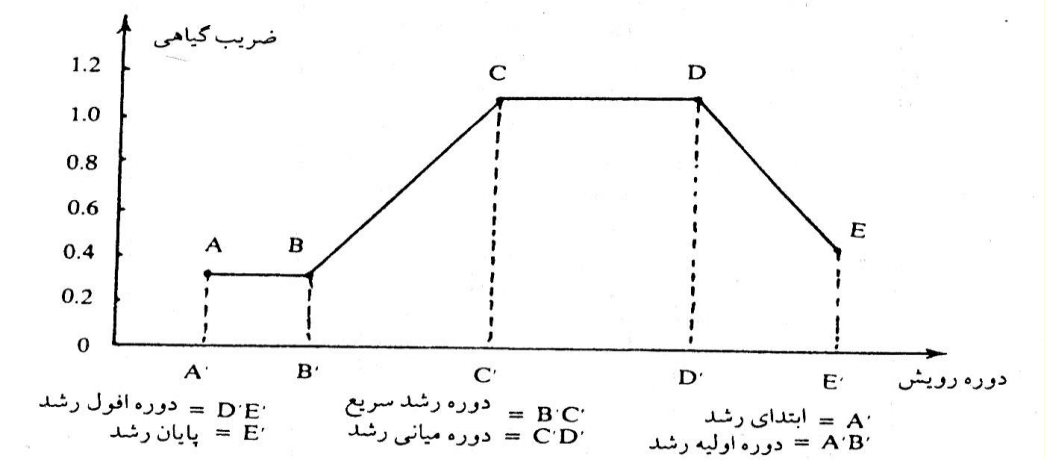
«تبخیر و تعرق از یک سطح فرضی پوشیده شدهٔ کامل از چمن کوتاه به ارتفاع ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر که وسعت آن بسیار زیاد باشد و بدون آنکه دارای آفات یا بیماری باشد در وضعیتی که در محدودیت آبی از نظر مصرف قرار نداشته باشد، فعالانه رشد داشته باشد» گرچه ابتدا فقط گیاه مرجع چمن تعریف شده بود اما سپس فرمول‌های دیگری با توجه به گیاه مرجع یونجه (روش پنمن ـ رایت) یا گیاه مرجع فرضی (روش پنمن ـ مونتیت) نیز برای محاسبه $ET_o$ ارائه گردید.

# تبخیر (Evaporation)

- تبخیر از سطوح مرطوب خاک و گیاه
  - تبخیر و تعرق گیاه مرجع
  - روش فائو- پنمن – مونتیت
  - روش بلانی  کریدل اصلاح شده توسط فائو
  - روش هارگریوز

# تبخیر (Evaporation)

- تبدیل تبخیر و تعرق پتانسیل به واقعي بر اساس نوع گیاه:
- با استفاده از ضریب $K_c$ میتوان تبخیر و تعرق پتانسیل را تبدیل به مقدار واقعي آن براي یک گیاه خاص نمود $ET_{crop} = K_c(ET_o)$
- بر اساس شکل زیر چهار مرحله رشد براي گیاه تعریف میگردد که مقادیر $K_c$ براي هر مرحله در جدول مربوطه ارائه شده است. باید توجه داشت که چهار دوره رشد نشان داده شده در شکل با سه مقدار $K_c$ قابل نمایش دادن است مقادیر $K_c$ مربوطه در جدول ارائه شده است.




شکل ۶-۴ نمودار تشریحی برای رسم منحنی تغییرات ضریب گیاهی در طول دوره رشد.

# تبخیر (Evaporation)

- تبدیل تبخیر و تعرق پتانسیل به واقعي بر اساس نوع گیاه:

| نوع گیاه | ضریب گیاهی | | |
|---|---|---|---|
| | Kc-ini | Kc-mid | Kc-end |
| کاج و سرو | 1.00 | 1.05 | 1.05 |
| سیب | 0.45 | 0.95 | 0.95 |
| هلو | 0.45 | 0.90 | 0.65 |
| گلابی | 0.45 | 0.90 | 0.90 |
| زیتون | 0.65 | 0.75 | 0.70 |
| خرما | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| پسته | 0.30 | 1.15 | 0.45 |
| گردو | 0.50 | 1.10 | 0.65 |
| مرکبات | 0.65 | 0.70 | 0.65 |
| بادام | 0.40 | 0.95 | 0.65 |
| کیوی | 0.30 | 1.05 | 1.05 |
| انگور | 0.30 | 0.85 | 0.45 |
| چای | 0.40 | 0.95 | 0.65 |
| تمشک | 0.30 | 1.05 | 0.50 |
| پنبه | 0.32 | 1.15 | 0.70 |
| کتان | 0.32 | 1.10 | 0.25 |
| گلرنگ | 0.32 | 1.15 | 0.25 |
| آفتابگردان | 0.32 | 1.15 | 0.32 |
| گندم | 0.30 | 1.15 | 0.25 |
| جو | 0.30 | 1.15 | 0.25 |
| سورگوم | 0.30 | 1.0 | 0.22 |
| برنج | 1.10 | 1.20 | 0.90 |
| یونجه | 0.40 | 1.20 | 1.15 |
| نیشکر | 0.40 | 1.25 | 0.75 |
| جالیز | 0.40 | 1.05 | 0.75 |
| سبزیجات | 0.40 | 1.15 | 0.80 |
| چغندرقند | 0.35 | 1.20 | 0.60 |

$$ET_{crop} = K_c\left(ET_o\right)$$

پایگاه پاورپوینت ایران

www.txtzoom.com

Click to edit Master subtitle style

بانک اطلاعات هوشمند پاورپوینت