

Chương 3

CÁC YẾU TỐ KHÍ HẬU ẢNH HƯỞNG ĐẾN DÒNG CHẢY

--- oOo ---

3.1 MƯA

3.1.1 Sự giáng thủy và mưa

Sự giáng thủy (precipitation) hay là sự ngưng kết hơi nước trong khí quyển là quá trình nước từ thể hơi chuyển sang thể lỏng (mưa, sương) hoặc thể rắn (mưa đá, tuyết) và rơi xuống mặt đất. Trong một khái niệm gần đúng ở nước ta, lượng giáng thủy và lượng *mưa rơi* (rainfall) có giá trị gần như nhau. Mưa là hiện tượng các hạt nước có từ sự ngưng tụ hơi nước trong mây và rơi xuống đất.

Mưa là nguồn cung cấp nước ngọt chính trên thế giới và là yếu tố quan trọng nhất của sự hình thành dòng chảy sông ngòi ở nước ta. Mưa cũng là đối tượng nghiên cứu cơ bản liên quan đến vấn đề khai thác tài nguyên nước và chống thiên tai như lũ lụt, hạn hán.

3.1.2 Sự hình thành mưa

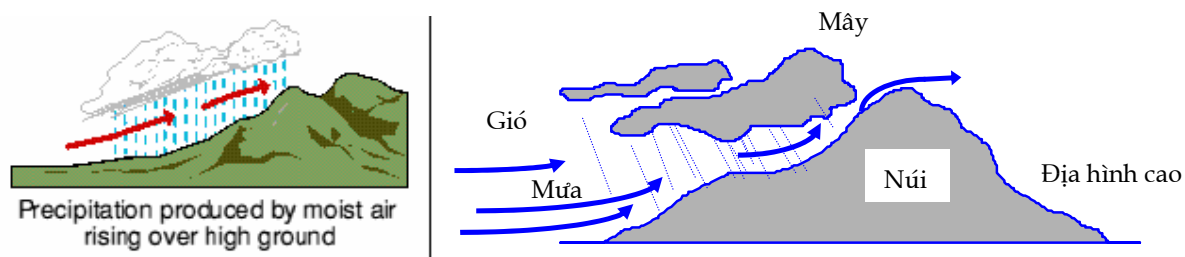
Mây (cloud) là một khối ẩm không khí tập hợp bởi sự bốc thoát hơi của nước. Phần lớn hơi nước bốc lên từ các đại dương và biển vùng nhiệt đới. Một khối không khí ẩm ướt khi gặp lạnh sẽ có sự ngưng tụ hình thành mưa.

(Xem Bài đọc thêm: "*Sự hình thành và phân biệt các loại mây*" ở cuối chương)

Có 3 tiến trình chính tạo nên sự làm lạnh, gây ra mưa:

- *Do địa hình (nâng sơn: Orographic lifting)*

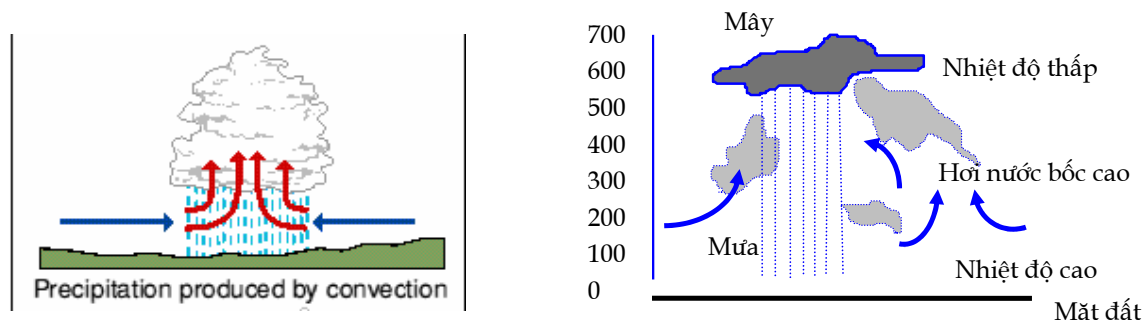
Khi một khối không khí ẩm đang di chuyển gặp một dãy núi chặn lại, khối khí sẽ bị nâng lên gây hiện tượng lạnh đi vì động lực. Hơi nước ngưng tụ gây mưa ở một bên sườn dãy núi, bên kia lại khô. Loại này gọi là *mưa địa hình*, rất đặc trưng ở khu vực Trường sơn nước ta. Mưa địa hình thường lớn và kéo dài.



Hình 3.1 Mưa địa hình

- **Do đối lưu (Convection)**

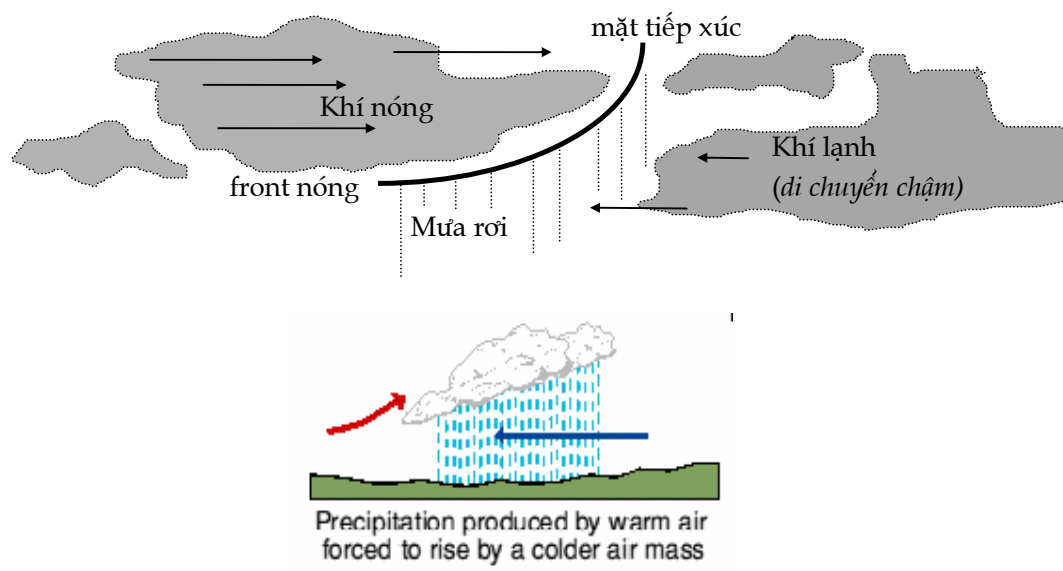
Do sự gia tăng nhiệt độ trong mùa khô tạo nên sự bốc hơi nước mạnh mẽ, khối không khí ẩm sát mặt đất bị nâng lên cao gây hiện tượng mất nhiệt, hơi nước ngưng tụ gây mưa kèm sấm chớp.



Hình 3.2 Mưa đối lưu

- **Do hội tụ (Convergence)**

Khi có bão, các cơn gió hội tụ lại tạo ra các xoáy lớn (Cyclone) nâng không khí ẩm lên cao và gây mưa lớn. Đây là hiện tượng thường xảy ra ở nước ta trong mùa mưa. Khi một khối không khí lạnh đang di chuyển gặp một khối không khí nóng và ẩm sẽ tạo ra một vùng tiếp xúc gọi là *front*. Khi khối không khí lạnh di chuyển vào vùng không khí nóng sẽ tạo ra hiện tượng *front lạnh* và ngược lại khi một khối không khí nóng đi vào vùng không khí lạnh đứng yên hay di chuyển chậm sẽ tạo *front nóng*. Mưa xảy ra ở mặt tiếp xúc giữa khối không khí nóng và lạnh.



Hình 3.3 Mưa front

3.1.3 Tính toán lượng mưa bình quân

Lượng mưa trong một thời đoạn nào đó là chiều dày lớp nước mưa đo được tại một hay nhiều trạm đo mưa trong thời đoạn đó, lượng mưa có đơn vị tính là mm. Dụng cụ để đo mưa gọi là thùng đo mưa (rain gauge) được đặt giữa trời để đo mưa để đo lớp nước mưa rơi xuống đất. (xem hình trong phần phụ lục). Có thể xác định lượng mưa bình quân khi có 1 trạm hay nhiều trạm đo mưa.

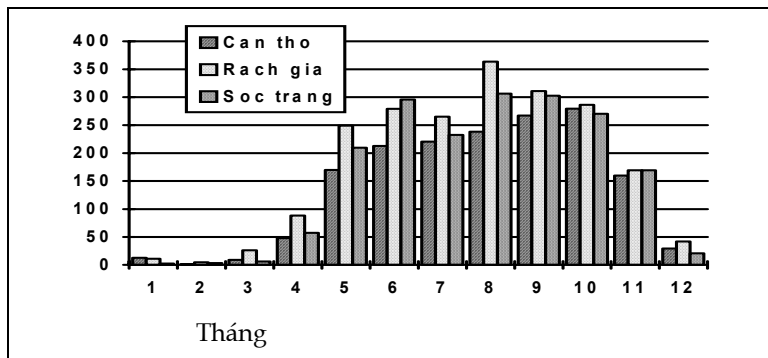
a. Lượng mưa bình quân theo thời đoạn:

Trong thời đoạn 1 năm, 1 mùa, 1 tháng hay 1 tuần, lượng mưa bình quân của một trạm đo mưa được xác định theo công thức sau:

$$X_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-1)$$

trong đó: X_{tb} là lượng mưa bình quân, X_i là lượng mưa ở thời đoạn thứ i
 n là số thời đoạn tính toán.

Những năm liên tục có lượng mưa $X_i \geq X_{tb}$ lập thành nhóm năm mưa nhiều, ngược lại là nhóm năm mưa ít. Trong tính toán thủy nông, lượng mưa bình quân tháng hay tuần có ý nghĩa nhiều hơn lượng mưa tính theo mùa hay năm.



Hình 3.5 Sự thay đổi lượng mưa bình quân tháng các trạm:

* Cần Thơ (1949-1987) * Rạch Giá (1960-1987) * Sóc Trăng (1977-1987)

b. Phương pháp tính bình quân lưu vực

Lưu vực là phần diện tích mà lượng mưa rơi trên đó sẽ tập trung vào một hệ thống sông. Phần lưu vực sẽ nói rõ hơn ở chương sau. Trên một lưu vực có thể có nhiều trạm đo mưa. các tính lượng mưa bình quân trên lưu vực như sau:

- **Phương pháp bình quân số học (Arithmetical-Mean Method)**

Phương pháp này sử dụng khi trạm đo mưa khá nhiều và đặt tương đối đồng đều trên lưu vực:

$$X_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-2)$$

trong đó : n là số trạm đo mưa trên lưu vực
 X_i là lượng mưa ở trạm thứ i

- **Phương pháp đa giác Thiessen (Thiessen Polygons Method)**

Phương pháp này xem các điểm đo mưa tại một vị trí nào đó là đại diện cho lượng mưa chỉ ở khu vực nhất định chung quanh nó. Khu vực này được khống chế bởi các đường trung trực nối liền các trạm với nhau.

Trình tự vẽ và tính toán như sau:

- + Nối các trạm đo mưa trên bản đồ thành các tam giác,
- + Vẽ các đường trung trực của các tam giác đó thành các đa giác.
- + Lượng mưa tại trạm đo mưa nằm trong mỗi đa giác sẽ đại diện cho lượng mưa trên phần diện tích đa giác đó.
- + Đo diện tích từng đa giác.
- + Lượng mưa bình quân lưu vực sẽ được tính theo công thức:

$$X_{bq} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot X_i}{\left(\sum_{i=1}^n f_i = F \right)} \quad (3-3)$$

trong đó: X_i là lượng mưa tại trạm thứ i đại diện cho mảng diện tích thứ i
 n là số đa giác hoặc số trạm mưa
 f_i là diện tích của khu vực thứ i
 F là diện tích khu vực tính bằng km^2

- **Phương pháp đường đẳng vũ (Isohyetal Method)**

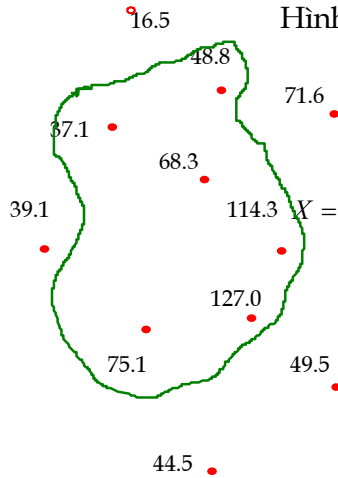
Đường đẳng vũ là đường cong nối liền các điểm có lượng mưa bằng nhau, các đường này được vẽ bằng cách nội suy khi trên vùng có nhiều trạm đo mưa.

Lượng mưa bình quân tính theo công thức:

$$X_{bq} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \left(\frac{X_i + X_{i+1}}{2} \right)}{F} \quad (3-4)$$

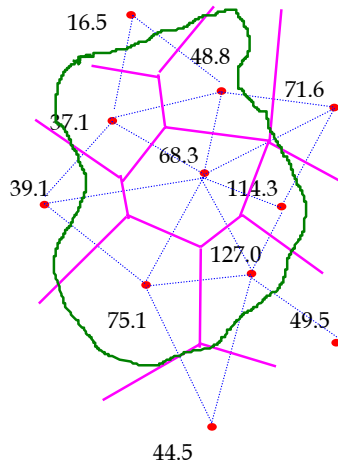
với f_i là diện tích giữa 2 đường đẳng vũ có lượng mưa tương ứng là X_i và X_{i+1} .

Hình 3.6 Ví dụ minh họa tính mưa bình quân



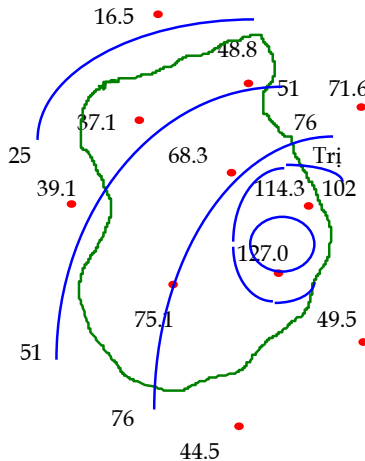
Phương pháp bình quân số học

$$X = \frac{37.1 + 48.8 + 68.3 + 114.3 + 75.7 + 127.0}{6} = 78.5 \text{ mm}$$



Phương pháp đa giác Thiessen

Lượng mưa đo được (mm)	Diện tích đa giác (km ²)	% tổng diện tích (%)	Lượng mưa gia trọng (c1 x c3, mm)
16.5	18	1.1	0.18
37.1	311	19.1	7.11
48.8	282	17.3	8.48
68.3	311	19.1	13.10
39.1	52	3.2	1.25
75.7	238	14.6	11.11
127.0	212	13.0	16.60
114.3	197	12.1	13.89
=====	=====	=====	=====
	1621	# 100	71.76 mm



Phương pháp đường đẳng vũ

Trị	Diện tích đẳng vũ (mm)	Diện tích bao bọc*1 (km ²)	Lượng mưa thực*2 (km ²)	Thể tích trung bình (mm)	Thể tích mưa (c4 x c4)
127	127	34	34	135	4590
102	102	233	199	117	23283
76	76	534	300	89	26000
51	51	1041	508	64	32448
25	25	1541	500	38	19000
< 25	< 25	1621	80	20	1600
=====	=====	=====	=====	=====	=====

Σ = 107621

$$\text{Lượng mưa bình quân} = \frac{107621}{1621} = 66 \text{ mm}$$

*1. là diện tích giới hạn bởi đường biên đường đẳng vũ

*2. là diện tích giữa 2 đường đẳng vũ và biên của lưu vực

3.2 ẨM ĐỘ KHÔNG KHÍ

3.2.1 Các đặc trưng của ẩm độ không khí

Ẩm độ không khí (air humidity/ moisture) là lượng hơi nước chứa trong không khí. Tầng không khí ở sát mặt đất lúc nào cũng có hơi nước: nước từ hồ ao, sông, biển, ... bốc hơi tỏa ra, thoát hơi nước từ sự hô hấp của thực vật và động vật và hơi nước từ các hoạt động công nghiệp, lò hơi phát ra. Người ta dùng 3 đặc trưng sau để xác định độ ẩm không khí.

- **Áp suất hơi nước (e):** còn gọi là sức trương hơi nước là phân áp suất do hơi nước chứa trong không khí gây ra và được biểu thị bằng milimét cột thủy ngân (mmHg) hoặc milibar (mb):

$$1 \text{ mb} = 10^{-3} \text{ bar} = 102 \text{ N/m}^2 = 3/4 \text{ mmHg}$$

Ở một nhiệt độ nhất định, áp suất hơi nước ứng với giới hạn tối đa của hơi nước trong không khí gọi là áp suất hơi nước bão hòa hay áp suất cực đại của hơi nước trong không khí và được ký hiệu là E, tính theo công thức:

$$E = 6,1 \times 10^{\frac{7,6 \cdot t}{242 + t}} \quad (3-5)$$

trong đó 6,1 là áp suất bão hòa ở nhiệt độ 0 °C
7,6 và 242 là các hệ số thực nghiệm
t là nhiệt độ không khí

- **Độ ẩm tuyệt đối (a):** còn gọi là mật độ hơi nước, là lượng nước có trong một đơn vị thể tích không khí, đơn vị thường dùng là g/m³ hay g/cm³. Giữa độ ẩm tuyệt đối a và áp suất hơi nước có mối liên hệ sau:

$$a = \frac{1,06}{1 + \alpha \cdot t} \cdot e \text{ (g/m}^3\text{)} \quad (3-6)$$

trong đó t là nhiệt độ không khí (t °C)
 α là hệ số dẫn nở của không khí, $\alpha = 0,0036$
e là áp suất hơi nước đo bằng mmHg, trường hợp e tính bằng milibar thì hệ số trước e (là 1,06) được thay bằng 0,8.

Ghi chú:

Tỷ số $\frac{1,06}{1 + \alpha \cdot t} \approx 1$, nên trị số độ ẩm tuyệt đối a và áp suất hơi nước e gần bằng nhau.

- **Độ ẩm tương đối (R):** là tỷ số giữa áp suất hơi nước ở trạng thái thực tế e với áp suất hơi nước ở trạng thái bão hòa E , trong cùng một nhiệt độ. R thường được tính bằng %:

$$R = \frac{e}{E} 100\% \quad (3-7)$$

Vì $e \leq E$ nên $R\% \leq 100\%$. Trong nông nghiệp, ta thường sử dụng độ ẩm tương đối để chỉ số lượng hơi nước trong không khí. Độ ẩm tương đối R có thể tính gần đúng từ:

$$R \approx 100 \left(\frac{112 - 0,1.T + T_d}{112 + 0,9.T} \right)^8 \quad (3-8)$$

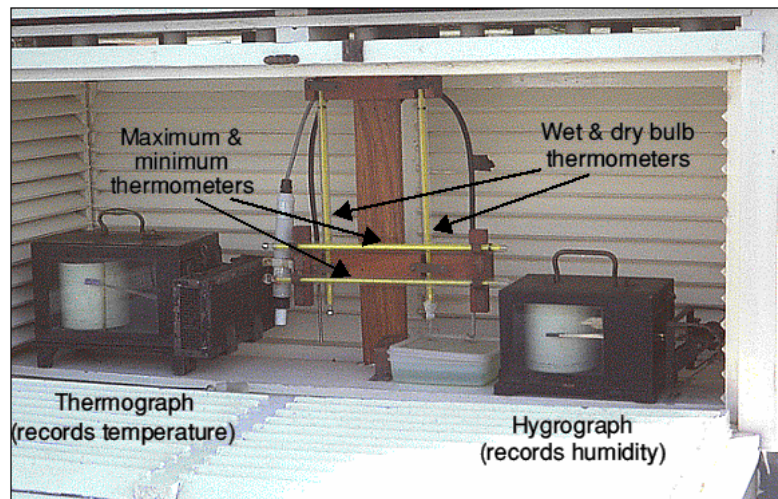
trong đó: T là nhiệt độ không khí tính theo độ Celsius

T_d là nhiệt độ *điểm sương* (dewpoint).

T_d được định nghĩa là nhiệt độ mà ở đó hơi nước trong không khí đạt tới trạng thái bão hòa. T_d là nhiệt độ có áp suất hơi nước bão hòa E bằng áp suất hơi nước thực tế e .

- **Độ thiếu hụt bão hòa (d):** hay còn gọi là độ hụt ẩm, là hiệu số giữa áp suất hơi nước bão hòa E và áp suất hơi nước e trong không khí ở một nhiệt độ nhất định.

$$d = E - e \quad (\text{mmHg}) \text{ hoặc } (\text{mb}) \quad (3-9)$$



Hình 3.7 Nhiệt kế max & min (Maximum & minimum thermometers),
Nhiệt kế bầu khô & ướt (Wet & dry bulb thermometers),
Nhiệt kế tự ghi (Thermograph - records temperature),
Ẩm kế tự ghi (Hydrograph - records humidity)

3.4.2 Sự thay đổi độ ẩm không khí theo thời gian

Hằng ngày, độ ẩm không khí cao nhất từ 4 - 5 giờ sáng (miền Nam Việt Nam) và khoảng 6 - 7 giờ sáng (miền Bắc Việt Nam), độ ẩm thấp nhất vào khoảng 13 - 14 giờ.

Trong năm, tại miền Bắc Việt Nam độ ẩm tương đối cao nhất vào mùa Đông (tháng 12, tháng 1), thấp nhất vào mùa hè (tháng 6 - 7). Miền Nam Việt Nam chịu sự ảnh hưởng rõ rệt của gió mùa, độ ẩm cao nhất vào mùa mưa (tháng 8 - 9) và thấp nhất vào mùa khô (tháng 3 - 4).

3.3 BỐC HƠI

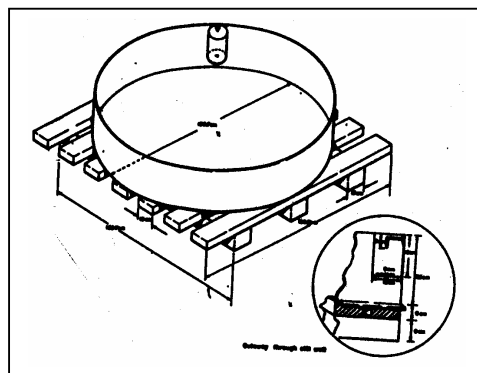
3.3.1 Định nghĩa

Bốc hơi (Evaporation) là hiện tượng chuyển hóa các phân tử nước từ thể lỏng sang thể hơi do tác dụng chính của nhiệt độ, gió và đi vào không khí. *Thoát hơi* (Transpiration) là sự bốc hơi xảy ra ở bề mặt các mô của thực và động vật. Trong cân bằng nước người ta gọi chung là *bốc thoát hơi* (Evapotranspiration), hoặc nói tắt hơn là bốc hơi, là tổng lượng nước mất đi do sự bốc hơi nước từ mặt nước, mặt đất, qua lá cây của lớp phủ thực vật, ...

Lượng bốc hơi thường tính bằng chiều dày lớp nước bốc hơi, đơn vị là mm. Tốc độ bốc hơi là lượng nước bốc hơi trong một đơn vị thời gian (mm/ngày). Nước không ngừng bốc hơi lên khí quyển, lượng bốc hơi phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

- thời gian (ngày, đêm, mùa nắng, mùa mưa, ...)
- đặc điểm địa lý (vùng núi, đồng bằng, xích đạo, ôn đới, ...)
- diễn biến của khí tượng (nhiệt độ, gió, ẩm độ, ...)
- lớp đất mặt (đất sét, đất cát. ...)
- lớp phủ thực vật (rừng cây, hoang mạc, ...)

Các trạm khí tượng Việt Nam thường đo bốc hơi bằng thùng đo bốc hơi.



Hình 3.8 Thùng đo bốc hơi loại A

Một số công thức kinh nghiệm xác định độ bốc hơi:

- Công thức Maietikhomirov:

$$Z = d \cdot (15 + 3w) \quad (3-12)$$

- Công thức Poliacov:

$$Z = 18,6 (1 + 0,2 \cdot w) d^{2/3} \quad (3-13)$$

- Công thức Davis:

$$Z = 0,5 d \quad (3-14)$$

trong 3 công thức trên:

Z - lượng bốc hơi tháng (mm/tháng)

d - độ thiếu hụt bão hòa bình quân tháng ($d = E - e$)

w - tốc độ gió trung bình tháng (m/s) ở độ cao 8 - 10 m.

Tổng lượng bốc hơi W_z trên một diện tích bề mặt F (km²) trong một thời đoạn nào đó được xác định theo công thức:

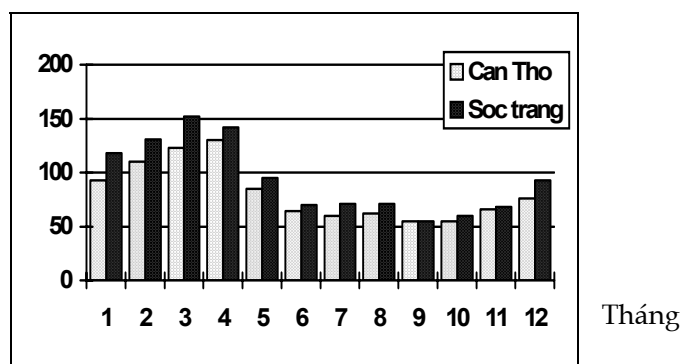
$$W_z = 10^3 \cdot E \cdot F \quad (\text{m}^3) \quad (3-15)$$

trong đó E (mm) là tổng lượng bốc hơi trong thời đoạn tính toán.

3.3.2 Chế độ bốc hơi và nhân tố ảnh hưởng đến bốc hơi

Diễn biến bốc hơi hàng ngày tương ứng với diễn biến nhiệt độ ngày. Độ bốc hơi lớn nhất thường thấy vào những buổi trưa và nhỏ nhất vào thời điểm trước khi mặt trời mọc. Trong ngày, vào những lúc có gió lớn thì độ bốc hơi cũng gia tăng.

Mùa hè diễn biến của bốc hơi ngày rõ nét hơn mùa đông. Trong năm bốc hơi cao nhất vào các tháng 2 - 4 (miền Nam VN), tháng 5 - 7 (miền Bắc VN) và thấp nhất vào tháng 9 - 10 (miền Nam VN), tháng 12 - 1 (miền Bắc VN).

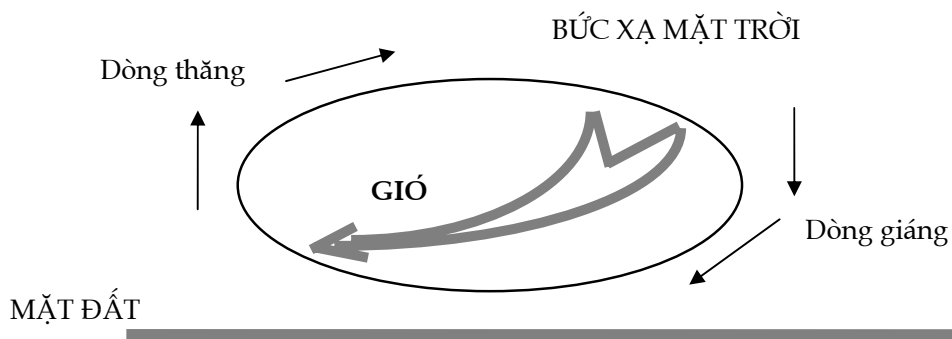


Hình 3.9 Thay đổi lượng bốc hơi trung bình tháng (mm) tại Cần Thơ và Sóc Trăng

3.4 GIÓ, BÃO

3.4.1 Sự hình thành gió

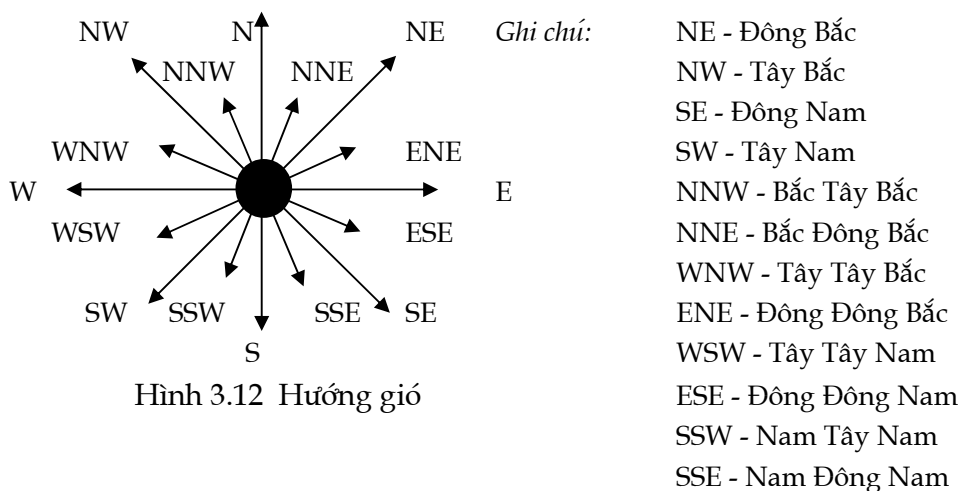
Sự chuyển động của không khí tương đối với mặt đất theo phương nằm ngang gọi là gió. Khi mặt đất bị đốt nóng không đều tạo nên các khối không khí có nhiệt độ khác nhau, dẫn đến sự chênh lệch áp suất không khí. Không khí có khuynh hướng chuyển động từ nơi có áp suất cao đến nơi có áp suất thấp. Chính sự chuyển động của không khí tạo ra gió. Sự dịch chuyển khối không khí diễn ra cho đến khi có sự cân bằng áp suất mới chấm dứt.



Hình 3.10 Nguyên nhân sinh ra gió

3.4.2 Các đặc trưng của gió

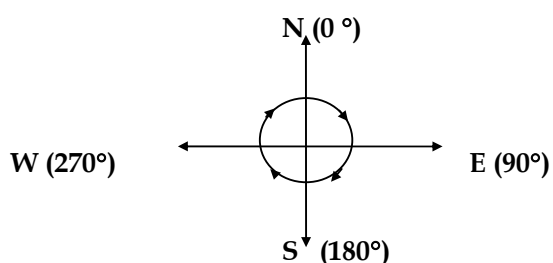
+ *Hướng gió* : được biểu thị bằng hướng mà từ đó gió thổi đến, ví dụ gió thổi từ phương bắc đến gọi là gió bắc. Người ta định hướng gió theo phương pháp phương vị và theo độ. Theo phương pháp phương vị, ta qui ước chia mặt phẳng trái đất theo 16 hướng, trong đó có 4 hướng chính theo 4 phương trời là : Bắc (N - North), Nam (S - South), Đông (E - East) và Tây (W - West), như hình sau:



Hình 3.12 Hướng gió



Hình 3.13 Đo tốc độ và hướng gió



Hướng gió có thể biểu thị bằng độ với qui ước: lấy 0° là hướng Bắc, 90° là hướng Đông, 180° là hướng Nam và 270° là hướng Tây.

+ *Tốc độ gió* : Tốc độ gió đo bằng số mét gió di chuyển được trong 1 giây (m/s) hoặc số kilômét trong một giờ (km/g). Tốc độ gió còn có thể biểu thị bằng cấp gió theo 12 cấp do Đô đốc hải quân Anh Francis Beaufort (1774 - 1857) đề nghị. Bảng này đã được Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) chấp nhận từ năm 1894 trong một cuộc họp tại Utrecht, Hà Lan.

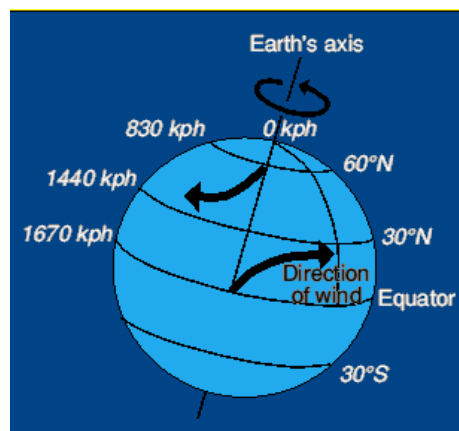
Bảng 3.1 Bảng cấp gió (Beaufort Scale)

Cấp gió	Tốc độ (m/s) (km/g)	Phân hạng	Mô tả
1	0 - 0,2 (0 - 2,9)	Lặng gió	Mọi vật yên tĩnh, khói lên thẳng, hồ nước phẳng lặng như gương
2	0,3 - 1,5 (3,0 - 8,9)	Gió rất nhẹ	Khói hơi bị rối động, mặt nước gợn lên như vảy cá
3	1,6 - 3,3 (9,0 - 15,9)	Gió nhẹ	Mặt cảm thấy có gió, lá cây xào xạc, sóng gợn nhưng không có sóng vỡ
4	3,4 - 5,4 (16,0 - 13,9)	Gió nhỏ	Lá và cành cây nhỏ bắt đầu rung động. Cờ lay nhẹ. Sóng rất nhỏ
5	5,5 - 7,9 (24,0 - 33,9)	Gió vừa	Bụi và mảnh giấy nhỏ bắt đầu bay. Cành nhỏ lung lay, sóng nhỏ và dài hơn
6	8,0 - 10,7 (34,0 - 43,9)	Gió khá mạnh	Cây nhỏ có lá lung lay, mặt nước hồ ao gợn sóng. Ngoài biển sóng vừa và dài

7	10,8 - 13,8 (44,0 - 54,9)	Gió mạnh	Càng lớn lung lay, dây điện ngoài phố thổi vi vu. Ngọn sóng bắt đầu có bụi nước bắn lên
8	13,9 - 17,1 (55,0 - 67,9)	Gió khá to	Cây to rung chuyển, khó đi bộ ngược chiều gió. Sóng khá cao
9	17,2 - 20,7 (68,0 - 81,9)	Gió to	Cành nhỏ bị bẻ gãy. Không đi ngược gió được. Ngoài biển sóng cao và dài
10	20,8 - 24,4 (82,0 - 95,9)	Gió rất lớn	Làm hư hại nhà cửa, giật ngói trên mái nhà. Sóng lớn có bọt dày đặc. Hạn chế ra khơi
11	24,5 - 28,4 (96,0 - 109,9)	Gió bão	Làm bật rễ cây. Phá đổ nhà cửa. Sóng rất lớn và reo dữ dội. Cấm tàu thuyền ra khơi
12	> 28,5 (> 110,0)	Gió bão to	Sức phá hoại rất lớn. Sóng cực kỳ lớn, có thể phá vỡ các tàu nhỏ, thiệt hại lớn và rất lớn

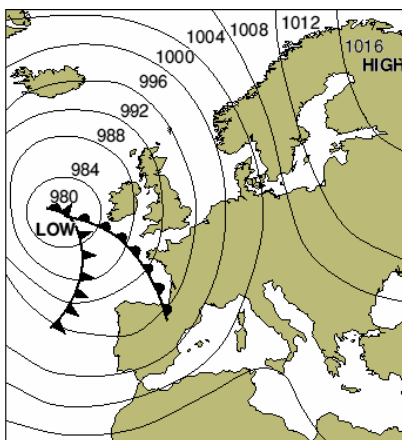
3.4.3 Các loại gió

+ *Gió hành tinh* (planet wind): là gió quanh năm thổi theo một hướng từ miền áp cao đến miền áp thấp. Gió hành tinh hình thành do lực Coriolis (lực hình thành do sự quay trái đất), làm cho các luồng không khí ở bắc bán cầu bị lệch về bên phải và ở nam bán cầu lệch về bên trái.



Hình 3.14 Gió hành tinh

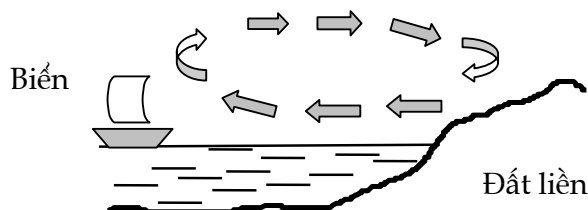
+ *Gió mùa* (monsoon wind): là những luồng không khí di chuyển theo mùa khá ổn định, đổi hướng ngược chiều hoặc gần như ngược chiều từ mùa đông qua mùa hạ. Gió mùa hình thành do sự khác nhau về nhiệt độ dẫn đến sự chênh lệch áp suất không khí trên đất liền và trên biển. Về mùa đông, gió mùa thổi từ lục địa ra biển và mùa hạ gió mùa thổi từ biển và đất liền.



Hình 3.15 Sự chênh lệch áp suất gây nên các luồng gió từ đất liền ra biển

+ *Gió địa phương* (local wind): là gió hình thành do các tác nhân vật lý, địa hình, địa lý của từ địa phương cục bộ. Gió địa phương có thể kể ra như sau:

- *Gió đất, gió biển*: là gió quan sát được ở vùng ven biển tiếp giáp với đất liền. Gió biển thổi vào ban ngày từ biển vào đất liền, gió đất thổi vào ban đêm từ đất liền ra đến biển. Nguyên nhân chính là sự sự nóng lên và lạnh đi không đều của đất liền và mặt nước trong một ngày đêm.

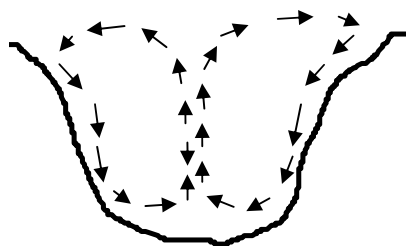


Hình 3.16 Gió đất, Gió biển

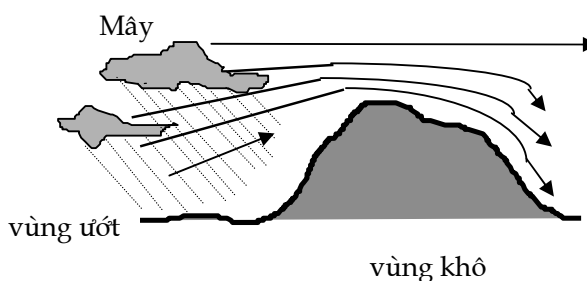
(Mũi tên chỉ hướng gió về đêm, ban ngày ngược lại)

- *Gió núi, gió thung lũng*: là gió đổi chiều một cách tuần hoàn, thổi ở các vùng núi trong các ngày quang đãng và ổn định, rõ rệt nhất là vào mùa hè. Ban ngày gió thổi từ thung lũng lên cao dọc theo sườn núi nóng, ban đêm gió thổi từ sườn núi lạnh xuống thung lũng.

- *Gió Foehn* (gió địa hình): cũng là một loại gió địa phương hình thành do sự hoàn lưu động lực. Đây là một thứ gió nóng, khô thổi từ trên núi xuống. Bên kia núi, do ảnh hưởng của địa hình càng lúc càng cao làm nhiệt độ gió giảm dần, độ ẩm gia tăng dần dần đến gây mưa tại chỗ. Kết quả khi gió lên đến đỉnh núi thì khá khô và gia tăng nhiệt khi đi dần xuống núi. Đây là loại gió rất đặc trưng của dãy Trường Sơn nước ta, nhất là đoạn tỉnh Quảng Trị - Quảng Bình (gió Lào).



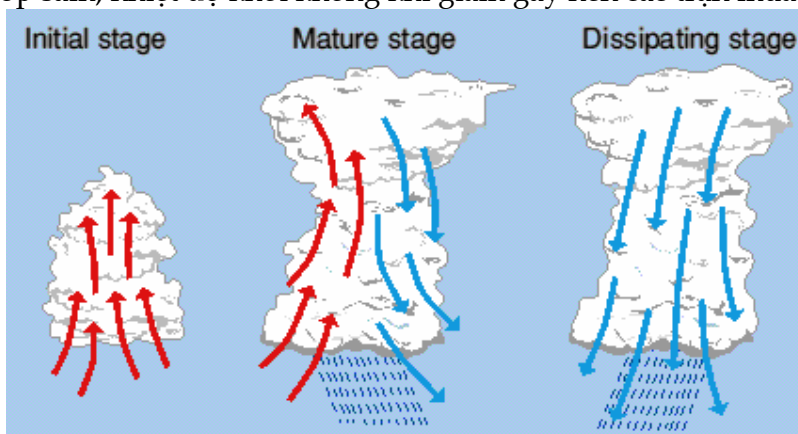
Hình 3.17 Gió thung lũng
(Gió núi có chiều ngược lại)



Hình 3.18 Gió front

3.4.4 Đông

Đông (storm) là hiện tượng thường xảy ra trong mùa hè, ở Việt Nam khoảng từ tháng 4 đến tháng 8. Đông hình thành do sự phóng điện trong các đám mây dày đặc, tạo thành chớp sấm, đôi khi đi kèm với gió mạnh và mưa rào. Nguyên nhân gây ra đông là trong mùa hè, mặt đất bị nóng lên do hấp thu nhiều bức xạ mặt trời làm các luồng không khí nóng và ẩm bốc lên cao, không khí có nhiệt độ thấp hơn tràn tới ở phía dưới. Đây là một dạng đối lưu, hình thành *đông nhiệt*. Trường hợp, luồng không khí nóng và ẩm bốc lên cao dọc theo các sườn núi, gọi là *đông địa hình*. Khi lên đến một độ cao nào đó, các đám mây tích điện chạm nhau gây nên chớp sấm, nhiệt độ khối không khí giảm gây nên các trận mưa rào lớn.



Hình 3.19 Ba giai đoạn của một cơn dông

- **Giai đoạn khởi phát:** Hiện tượng đối lưu tạo nên những đám mây tích (cumulus), sau đó phát triển thành mây vũ tích (cumuloniums). Hơi nước chuyển thành các giọt nước giải phóng năng lượng.
- **Giai đoạn chín muồi:** Các giọt nước bị đông lại. Trên đỉnh mây bắt đầu trải rộng ra như hình "cái đe". Các tinh thể nước đá và nước mưa hoà lẫn rơi xuống mạnh mẽ. Mưa bắt đầu rơi.

- **Giai đoạn suy tàn:** Các cụm mây mất dần hơi nước và rã tan dần. Cơn dông có thể tiếp tục nếu có các cụm mây mới phát triển chung quanh các bờ cạnh của chúng.

Dông có thể gây tác hại đối với mùa màng và con người. Trong cơn dông có mưa lớn, gió giật mạnh có thể làm gãy đổ cây cối, gây sấm chớp nguy hiểm. Tuy nhiên, người ta ghi nhận nước mưa trong các cơn dông có nhiều lượng đậm hơn các cơn mưa bình thường.

3.3.5 Bão

Bão (hurricane/typhoon) là một xoáy thuận nhiệt đới phát triển mạnh tạo nên một vùng gió lớn, xoáy mạnh và mưa to trải ra ở một diện rộng. Trong mùa nóng, nhiệt độ nước biển tăng cao ($t^{\circ} \geq 25^{\circ}\text{C}$), lượng không khí ẩm và nóng bốc lên cao, gặp tác dụng của lực ly tâm của trái đất tạo thành các xoáy, các xoáy này di chuyển gặp các dòng không khí di chuyển thẳng đứng sẽ tạo thành các dải hội tụ làm cho vòng xoáy mạnh lên và hình thành bão.

Đường kính một cơn bão có thể lên đến vài trăm kilômét, chiều cao từ 3 - 9 km, tốc độ di chuyển của cơn bão khoảng 10 - 20 km/giờ, diện tích ảnh hưởng của cơn bão có thể rộng từ 800 - 1.500 km². Cách khu vực trung tâm bão khoảng 100 - 200 km, thường có gió cấp 6, cấp 7. Vùng trung tâm bão gió giật lên cấp 10, cấp 11, có khi đến cấp 12 (vận tốc gió có thể từ 100 - 200 km/giờ). Trong khu vực bão, lượng mưa rất lớn, có khi đạt đến vài trăm milimét nước trong 1 ngày đêm. Tại Việt Nam, bão thường xuất hiện từ tháng 7 đến tháng 11 hằng năm, khoảng 60% cơn bão xuất phát từ vùng biển của quần đảo Caroline, Philippines, còn lại khoảng 40% cơn bão từ các nơi khác phía nam Biển Đông.

(Xem Bài đọc thêm: "*Những điều cần biết về bão*" ở cuối chương)



Hình 3.20:

Hình ảnh cơn bão Andrew đổ bộ vào vùng biển Florida (Ảnh vệ tinh khí tượng Meteosat)

Bài đọc thêm **SỰ HÌNH THÀNH VÀ PHÂN BIỆT CÁC LOẠI MÂY**

--- oOo ---

Mây là sản phẩm của sự ngưng kết hơi nước trong lớp khí quyển có độ cao vài trăm mét trở lên. Mây tập hợp bởi các giọt nước nhỏ li ti có đường kính lớn hơn 0,005 mm hoặc những tinh thể băng đá có kính thước cỡ 0,25 - 0,50 mm. Những phân tử nước trong mây tụ thành từng đám, có hình thể thay đổi tùy theo độ cao và lơ lửng trong không khí. Những hạt nước trong mây lớn hơn 0,1 mm có thể rơi xuống đất thành mưa. Hạt mưa khi rơi xuống đất có đường kính từ 1 - 7 mm. Mây được hình thành do các nguyên nhân sau:

- *Do hiện tượng đối lưu nhiệt.* Các khối khí mang hơi nước bốc lên theo phương thẳng đứng. Mây có dạng múi bông, cuộn thành từng đống, ngọn tròn, chân mây ngang.
- *Do ảnh hưởng bức xạ.* Trong điều kiện thời tiết ổn định, mây có dạng tầng, từng lớp.
- *Do sự hình thành front.* Thường do không khí nóng chuyển động đi lên trên mặt dốc của không khí lạnh, hình dạng và màu sắc mây thay đổi, có dạng sợi, màu trắng đến xám xanh đậm. Mây này thường bao phủ bầu trời.

Tùy theo độ cao, người ta chia ra làm 4 loại mây chính và 10 dạng mây cơ bản:

+ **Loại 1: mây tầng cao**

Chân mây cao trên 6 km, cấu tạo bởi những tinh thể băng, không gây mưa, gồm 3 dạng:

+ *Mây ti (Cirrus - Ci):* là những đám mây có dạng mây phướn, hay hình sợi lông tơ mỏng, không che khuất mặt trời, không cho mưa, báo hiệu thời tiết tốt. Trường hợp mây ti có dạng bó lông dài nằm song song, đầu hơi cuộn thì báo trước có thể có cơn dông hoặc bão sẽ đến.

+ *Mây ti tích (Cirro-cumulus - Cc):* có dạng múi bông, nụ mây trắng mỏng phân bố thành hàng, cụm. Từ dưới đất nhìn lên, mây ti tích giống như một bãi cát có sóng, không che khuất ánh sáng mặt trời, không cho mưa, thời tiết tốt nếu có màu trắng. Trường hợp mây chuyển qua màu xám kết hợp với mây ti dạng bó lông dài thì báo trước trời có thể có bão.

+ *Mây ti tầng (Cirro-stratus - Cs):* màng mây mỏng, màu trắng nhạt hoặc xám trắng, có khi che phủ cả bầu trời nhưng không che khuất hết ánh sáng mặt trời hoặc mặt trắng gây hiện tượng quầng viền sáng không cho mưa nhưng có thể sắp có mưa.

+ **Loại 2: mây tầng giữa**

Chân mây có độ cao từ 2 - 6 km, tầng này mây lớn và dày hơn, mang hơi nước và tinh thể băng, mây có màu xám và tạo bóng râm ở mặt đất, gồm 2 dạng:

+ *Mây trung tích (Alto-cumulus - Ac):* gồm nhiều mảng mây trắng và xám ở thấp hơn mây ti, có kích thước lớn hơn và phân bố thành hàng hay gợn sóng có dạng luống cày hoặc cuộn tròn như đàn cừu. Hiện tượng tiêu biểu của mây này là có tán và ánh sáng ngũ sắc. Nếu có dạng đàn cừu thì báo hiệu trời sắp mưa. Ở dạng chồng chất như tường thì sẽ có dông.

+ *Mây trung tầng (Alto-stratus - As):* có hình dáng sợi tơ mỏng, màu xám hơi xanh như một tấm màn hoặc có màu trắng đục như nhìn qua cửa kính mờ. Mây này cho mưa.

+ **Loại 3: mây tầng thấp**

Chân mây cao dưới 2 km, gồm những mây lớn, không có đường viền, có 3 dạng:

+ *Mây tầng* (Stratus - St): chứa nhiều hơi nước, dày, có dạng đồng nhất và màu xám tối. Mây thường sinh ra mưa phùn và thường xuất hiện vào mùa xuân.

+ *Mây tầng tích* (Strato-cumulus - Sc): thường xếp thành những dải song song nhưng các luồng cây hay xếp từng lớp sóng hoặc dạng hình nấm. Mây tầng tích có màu trắng, ở giữa có màu xám dày đặc. Mây này cho mưa nhỏ rải rác.

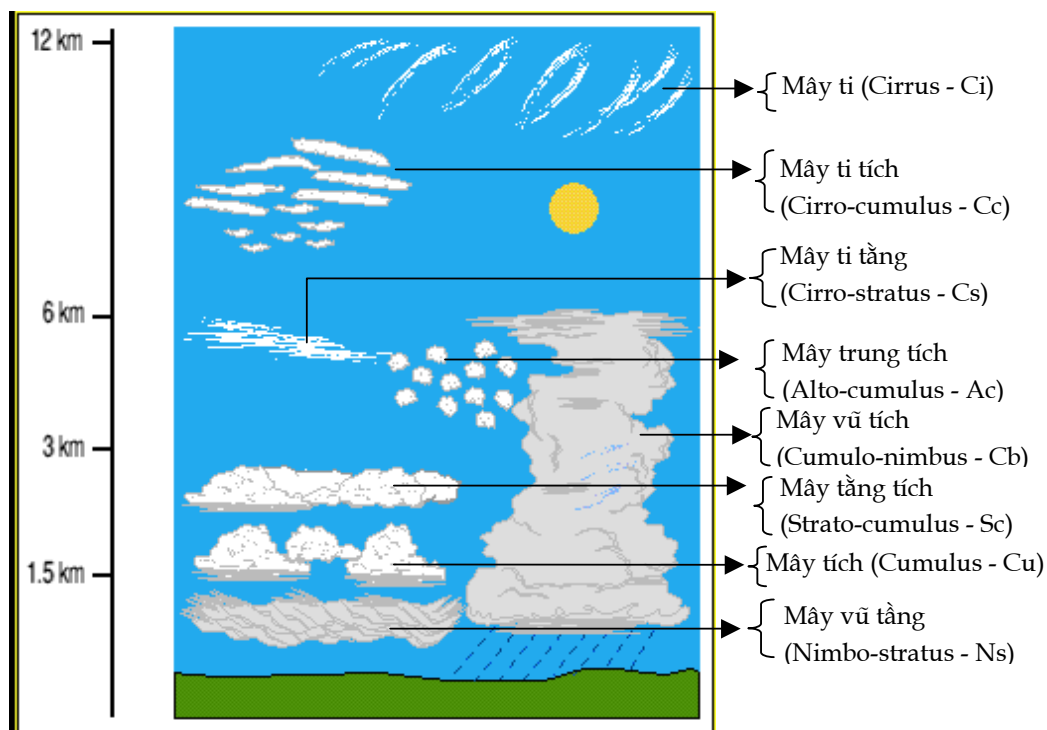
+ *Mây vũ tầng* (Nimbo-stratus - Ns): lớp mây xám thẫm, dày đặc bao trùm bầu trời không cho ánh sáng chiếu xuống. Mây này cho mưa lớn và kéo dài.

+ *Loại 4: mây phát triển theo chiều thẳng đứng*

Chân mây thấp dưới 2 km nhưng đỉnh của mây có thể cao đạt 6 - 8 km, có 2 dạng:

+ *Mây tích* (Cumulus - Cu): có dạng cuộn bông lớn, như cuộn khói nhô lên cao như đầu bắp cải, phần trên có viền rõ rệt, nổi bậc trên nền trời xanh, đáy phẳng. về mùa hè, mây tích thường xuất hiện buổi sáng, khoảng giữa trưa phát triển mạnh nhất, về chiều tỏa rộng như một quả núi. Mây này biểu hiện thời tiết tốt.

+ *Mây vũ tích* (Cumulo-nimbus - Cb): khối mây trắng lớn, chân màu thẫm. mây Cb là sự phát triển của mây Cu. Dạng mây phát triển thành hình khối, thẳng đứng như một cột tháp khổng lồ. Mây này có thể kết thúc bằng các cơn dông và mưa rào có sấm chớp, gió lốc và đôi khi có vòi rồng.



Hình 3.21 Hình dạng và vị trí các loại mây khác nhau

CÁC QUI ĐỊNH GỌI MƯA TRONG CÁC BẢN TIN THỜI TIẾT

Lượng mưa được tính bằng chiều dày đo bằng mm của lớp nước rơi trên một mặt phẳng nằm ngang, không bốc hơi, không thấm và chảy tràn đi. Cường độ mưa là lượng mưa tính ra mm rơi trong 1 phút. Cường độ mưa vượt quá 1 mm/phút gọi là *mưa rào*.

Tên gọi

- *Mưa vài nơi* Số trạm có mưa $\leq 1/3$ tổng số trạm đo mưa khu vực.
- *Mưa rải rác* Số trạm có mưa $> 1/3$ hoặc $= 1/2$ tổng số trạm đo mưa khu vực.
- *Mưa nhiều nơi* Số trạm có mưa $> 1/2$ tổng số trạm đo mưa khu vực.

Qui định về diện mưa (khu vực mưa)

Tên gọi

- *Mưa không đáng kể* Lượng mưa từ 0,0 - 0,5 mm.
- *Mưa nhỏ* Lượng mưa từ 0,5 - 10,0 mm
- *Mưa vừa* Lượng mưa từ 10,0 - 50,0 mm
- *Mưa to* Lượng mưa từ 50,0 - 100,0 mm
- *Mưa rất to* Lượng mưa $> 100,0$ mm

Qui định về lượng mưa



Hình 3.22 Đo mưa

Bài đọc thêm

NHỮNG ĐIỀU CẦN BIẾT VỀ BÃO

--- oOo ---

1. Thời gian thường có bão tại các địa phương Việt Nam

- Từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa: tháng 7, 8, 9
- Từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên - Huế: tháng 7, 8, 9, 10
- Từ Đà Nẵng đến Thuận Hải: tháng 9, 10, 11
- Từ Thuận Hải đến Cà Mau: tháng 10, 11, 12

2. Phân biệt áp thấp nhiệt đới và bão

Vùng áp suất thấp của không khí phát sinh trên các biển nhiệt đới, khi có sức gió mạnh từ cấp 6 đến cấp 7 (tức là từ 39 đến 61 km/giờ) gọi là *áp thấp nhiệt đới*. Khi sức gió mạnh từ cấp 8 trở lên (tức là từ 62 km/giờ trở lên) gọi là *bão*; sức gió mạnh đến cấp 12 trở lên (trên 118 km/giờ) thì được gọi là *bão mạnh*.

3. Phân biệt tin áp thấp nhiệt đới về các loại tin bão**3.1 Tin bão**

Căn cứ vào vị trí, tình hình phát triển cụ thể của bão, các bản tin bão được phân thành 5 loại:

1. *Tin bão theo dõi*: Khi bão còn ở phía Đông kinh tuyến 120° Đông, nhưng phát hiện bão có khả năng di chuyển vào biển Đông thì phát tin bão theo dõi. Loại tin này không phổ biến rộng rãi.
2. *Tin bão xa*: Khi vị trí trung tâm bão ở phía tây kinh tuyến 120° Đông, còn cách bờ biển đất liền nước ta trên 1.000 km và có khả năng di chuyển về phía nước ta; hoặc khi vị trí trung tâm bão cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta từ 500 đến 1.000 km nhưng chưa có khả năng di chuyển về phía đất liền nước ta.
3. *Tin bão gần*: Khi vị trí trung tâm bão ở phía Tây kinh tuyến 117° Đông, cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta từ 500 đến 1.000 km và có khả năng di chuyển về phía đất liền nước ta; hoặc khi vị trí trung tâm bão cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta từ 300 đến 500 km, nhưng chưa có khả năng di chuyển về phía đất liền nước ta trong một vài ngày tới.
4. *Tin bão khẩn cấp*: Khi vị trí trung tâm bão ở phía Tây kinh tuyến 115° Đông, cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta từ 300 km trở lên và có khả năng di chuyển về phía đất liền nước ta trong một vài ngày tới; hoặc khi vị trí trung tâm bão cách điểm gần nhất cách điểm gần nhất thuộc bờ biển đất liền nước ta dưới 300 km.
5. *Tin cuối cùng về cơn bão*: Khi bão đã tan hoặc không còn khả năng ảnh hưởng đến nước ta nữa.

3.2 Tin áp thấp nhiệt đới

Đối với các bản tin áp thấp nhiệt đới không chia thành các loại khác nhau như đối với các bản tin bão mà chỉ có một loại duy nhất là "*tin áp thấp nhiệt đới*".

(Theo Phân Viện Khí tượng Thủy văn TP. Hồ Chí Minh)

Bài đọc thêm

SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP VÀ 24 TIẾT KHÍ HẬU

--- oOo ---

Trong sản xuất nông nghiệp theo kiểu cổ truyền, người nông dân Việt Nam thường quan sát sự vận động và vị trí của mặt trăng theo từng mùa để định thời gian gieo trồng, cấy bón, chăm sóc và ước tính thời kỳ thu hoạch mùa màng ứng với âm - dương lịch mà sáng tạo ra một kiểu "nông lịch" của riêng mình. Người Châu Âu xưa cách đây vài trăm năm trước Công nguyên đã căn cứ vào vị trí bóng mặt trời hoặc chòm sao Bắc đẩu cùng một số hiện tượng thiên nhiên khác để xác định được các ngày xuân phân, hạ chí, thu phân và đông chí.

Người Trung hoa xưa, từ những năm 130 trước Công nguyên đã có những sách Thiên văn ghi chép từ vị trí lưu vực sông Hoàng Hà để xây dựng lịch. Họ nhìn vị trí Mặt trời chuyển động biểu kiến giữa các chòm sao, vạch ra một đường tròn gọi là đường Hoàng đạo. Chia đường Hoàng đạo ra làm 12 cung, mỗi cung dài 30° và gọi tên 12 con vật tượng trưng cho 12 cung: Tý (chuột), Sửu (trâu), Dần (cọp), Mão (mèo - theo người Việt nam, còn người Trung hoa thì lấy con thỏ -), Thìn (rồng), Tỵ (rắn), Ngọ (ngựa), Mùi (dê), Thân (khỉ), Dậu (gà), Tuất (chó), Hợi (heo). Mặt trời di chuyển từ Đông sang Tây, ngược chiều kim đồng hồ, cụ thể theo thứ tự từ cung Hợi sang cung Tuất, rồi đến cung Dậu và cuối cùng đến cung Tý. Ngày mà Mặt trời đi qua 2 cung gọi là *Trung khí*, ngày đi qua điểm giữa mỗi cung gọi là *Tiết khí*. Tổng cộng có 12 Trung khí và 12 Tiết khí xen kẽ nhau trong 1 năm, gộp chung gọi là 24 tiết, có ngày tháng dương lịch và tên gọi như sau:

Tiết khí		Trung khí	
4/2	Lập xuân (đầu xuân)	20/2	Vũ thủy (ấm ướt)
6/3	Kinh trập (sâu nở)	21/3	Xuân phân (giữa xuân)
3/4	Thanh minh (trong sáng)	21/4	Cốc vũ (mưa thuận)
6/5	Lập hạ (đầu hè)	22/5	Tiểu mãn (lúa xanh)
6/6	Mang chủng (lúa trở)	22/6	Hạ chí (giữa hè)
8/7	Tiểu thử (nắng vừa)	23/7	Đại thử (nắng to)
8/8	Lập thu (đầu thu)	24/8	Xử thử (nắng yếu)
8/9	Bạch lộ (mưa ngâu)	23/9	Thu phân (giữa thu)
8/10	Hàn lộ (mát mẻ)	24/10	Sương giáng (sương rơi)
8/11	Lập đông (đầu đông)	23/11	Tiểu tuyết (tuyết nhẹ)
8/12	Đại tuyết (tuyết nhiều)	22/12	Đông chí (giữa đông)
6/1	Tiểu hàn (lạnh vừa)	21/1	Đại hàn (giá rét)

Một điều lưu ý là 24 tiết khí hậu này đều được ghi trong âm lịch, trong khi ngày xuất hiện của nó lại hầu như rơi vào những ngày nhất định trong năm của dương lịch. Những phản ánh đặc trưng khí hậu, vật hậu chỉ phù hợp với vùng lưu vực sông Hoàng Hà nên nếu áp dụng ở Việt Nam thì phải có điều chỉnh, sửa đổi cho phù hợp. Tuy nhiên hiện nay, cách theo dõi khí hậu kiểu này, càng ngày càng ít được nông dân sử dụng hơn là theo dõi các bản tin dự báo thời tiết của các cơ quan chuyên môn.