

## Chế độ nhiệt của không khí

- Định nghĩa và đơn vị đo
- Sự nóng lên và lạnh đi của không khí
- Biến thiên nhiệt độ không khí
- Các chỉ tiêu đánh giá chế độ nhiệt của không khí
- Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí đối với sinh vật
- Các biện pháp cải thiện nhiệt độ không khí

## Định nghĩa và đơn vị đo

**Nhiệt độ** – là mức độ nóng hay lạnh của một vật chất được đo bằng nhiệt kế. Nhiệt độ liên quan đến tốc độ chuyển động trung bình hay động năng của các phân tử vật chất trong một vật chất.

**Trong khí tượng, đơn vị đo nhiệt độ bao gồm độ C, độ F và Kelvins**

## Định nghĩa và đơn vị đo (tiếp)

1. **Độ Fahrenheit** – chủ yếu được sử dụng trong đời sống ở Anh, Mỹ  
Nhiệt độ sôi ở 212° F  
Nhiệt độ đóng băng 32° F
2. **Độ Celsius (centigrade)** – được sử dụng trong đời sống ở hầu hết các nước  
Nhiệt độ sôi ở 100° C  
Nhiệt độ đóng băng 0° C

## Định nghĩa và đơn vị đo (tiếp)

$$T_C = (T_F - 32^\circ \text{ F}) / (1.8^\circ \text{ F}/^\circ \text{ C})$$

Trong đó  $T_C$  là nhiệt độ Celsius và  $T_F$  là nhiệt độ Fahrenheit.

$$T_F = (1.8^\circ \text{ F}/^\circ \text{ C}) T_C + 32^\circ \text{ F}$$

## Định nghĩa và đơn vị đo (tiếp)

$T_F$  của cơ thể là bao nhiêu?

$$T_F = (1.8^\circ \text{ F}/^\circ \text{ C}) T_C + 32^\circ \text{ F}$$

$$T_F = (1.8^\circ \text{ F}/^\circ \text{ C}) 37^\circ \text{ C} + 32^\circ \text{ F} = 98^\circ \text{ F}$$

## Định nghĩa và đơn vị đo (tiếp)

3. **Kelvin** – chủ yếu sử dụng cho tính toán trong khí tượng (mô hình, dự báo thời tiết).

Nhiệt độ sôi ở 373.15 K

Nhiệt độ đóng băng 273.15 K

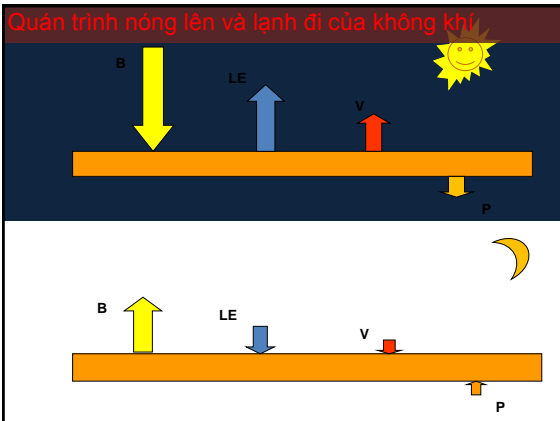
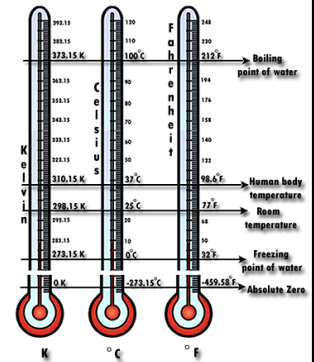
## Định nghĩa và đơn vị đo (tiếp)

$$T_K = T_C(1.0K/^\circ C) + 273.15 K$$

Chú ý 1: Đơn vị đo là Kelvins (K), chứ không phải độ Kelvin ( $^\circ K$ ).

Chú ý 2: Ở không Kelvin (0 K), các phân tử ngừng chuyển động và là nhiệt độ thấp nhất có thể (0 tuyệt đối)

## Các loại thước đo/đơn vị nhiệt độ



## Quá trình nóng lên và lạnh đi của không khí (tiếp)

- Sự dẫn nhiệt phân tử - Là sự truyền nhiệt từ những phân tử có nhiệt độ cao sang những phân tử có nhiệt độ thấp

$$Q_v = -\lambda dt/dz$$

- Trao đổi nhiệt bằng quá trình đối lưu: làm tăng nhiệt độ không khí
- Trao đổi nhiệt bằng quá trình loạn lưu

## Quá trình nóng lên và lạnh đi của không khí (tiếp)

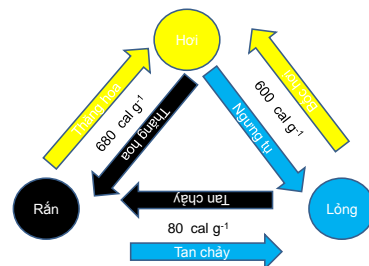
- Trao đổi tiềm nhiệt

$$Q_E = L \cdot m_{\text{nước}}$$

L là tiềm nhiệt ( $600 \text{ cal g}^{-1}$ ) cho quá trình bốc hơi và ngưng tụ

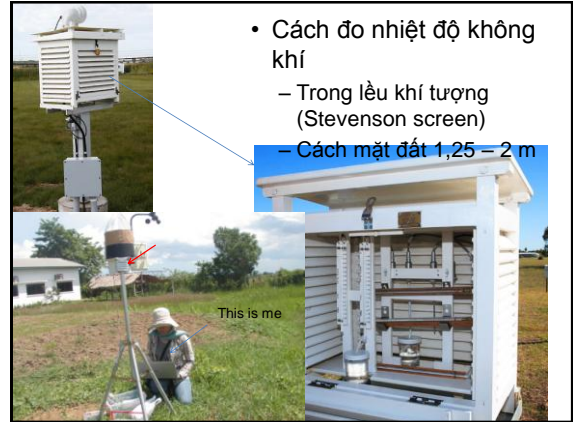
$m_{\text{nước}}$  là lượng nước bốc hơi hoặc ngưng tụ

## Quá trình nóng lên và lạnh đi của không khí (tiếp)



### Quá trình nóng lên và lạnh đi của không khí (tiếp)

Sự nóng lên hay lạnh đi của không khí phụ thuộc vào chiều hướng truyền của các thông lượng nhiệt. Như vậy nhiệt độ không khí của một vùng phụ thuộc vào các thành thông lượng nhiệt bao gồm  $Q_g$ ,  $Q_v$ ,  $Q_p$ ,  $Q_e$

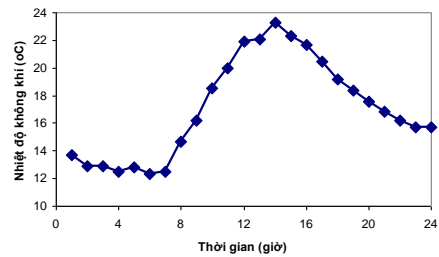


- Cách đo nhiệt độ không khí
  - Trong lều khí tượng (Stevenson screen)
  - Cách mặt đất 1,25 – 2 m

### Biến thiên nhiệt độ không khí

- Biến thiên hàng ngày
  - Thời gian xuất hiện cực trị
  - Biên độ nhiệt độ ngày đêm
    - Ví độ địa lý
    - Mùa trong năm
    - Độ cao so với mực nước biển
    - Địa hình: sườn núi/thung lũng; hướng núi
    - Thời tiết: nhiều mây/quang mây
    - Mật độ: sa mạc, thảm thực vật che phủ
    - Khoảng cách so với mực nước biển

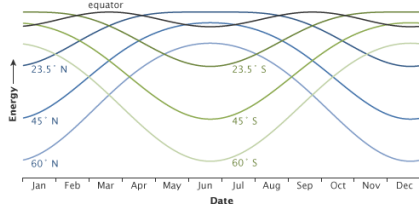
Nhiệt độ không khí tại trạm khí tượng trường ĐHNHI (01/01/2001)



### Biến thiên nhiệt độ không khí (tiếp)

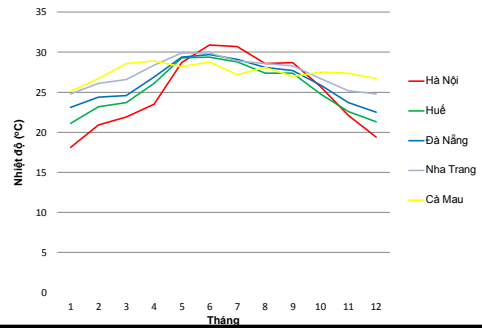
- Biến thiên hàng năm
  - Thời gian xuất hiện cực trị
  - Biên độ nhiệt độ năm
    - Ví độ địa lý: càng tăng thì  $\Delta t$  năm càng tăng; chia ra làm 4 kiểu biến thiên nhiệt độ năm trên trái đất
      - Kiểu xích đạo
      - Kiểu nhiệt đới
      - Kiểu ôn đới
      - Kiểu cực đới
  - Mật độ: tính chất mặt đệm
  - Khoảng cách so với mực nước biển

### Năng lượng BXMT mặt đất nhận được theo vĩ độ địa lý



<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/EnergyBalance/page3.php>

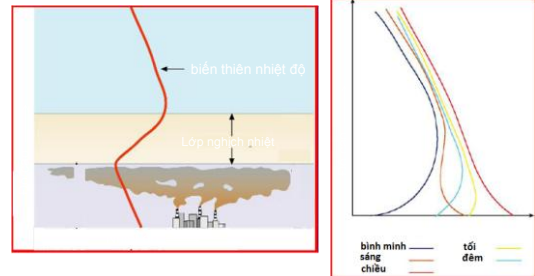
### Biến thiên nhiệt độ năm ở VN năm 2010



### Biến thiên nhiệt độ không khí (tiếp)

- Biến thiên theo chiều thẳng đứng của lớp không khí gần mặt đất
  - Ban ngày nhiệt độ giảm dần theo độ cao
  - Ban đêm nhiệt độ tăng dần theo độ cao (nghịch nhiệt)
  - Gradient nhiệt độ lớn nhất ở lớp khí quyển gần mặt đất và giảm dần theo độ cao
  - Dẫn tới biên độ nhiệt độ ngày đêm giảm dần theo độ cao

### Biến thiên nhiệt độ theo độ cao

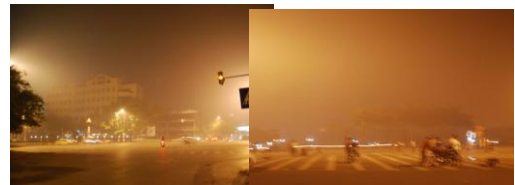


Sự biến thiên nhiệt độ hàng ngày theo độ cao (trong điều kiện lý tưởng)



Thượng Hải, 1993; [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sha1993\\_smog\\_wkpd.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sha1993_smog_wkpd.jpg)

### Khói mù tại Hà Nội vào giữa tháng 6 – kết hợp với gió Lào



Trước UBND quận Ba Đình

Trước sân vận động Mỹ Đình

<http://www.vnexpress.net/GL/Xa-hoi/2009/06/3BA1019B/>

## Giới hạn nhiệt độ sinh học

- Nhiệt độ tối thấp sinh vật học:
  - Là nhiệt độ thấp nhất mà tại đó cây trồng ngừng sinh trưởng
  - Phụ thuộc vào loại cây trồng (nguồn gốc), điều kiện sống
    - Lúa mì: -6 đến -10°C
    - Bông, đậu, mía, thuốc lá: 13-14°C
    - Ngô: nhiệt đới 13°C, ôn đới 10°C
- Thời kỳ phát dục
  - Mãn cảm hơn vào thời kỳ ra hoa
  - Lúa: 13°C, nhưng thời kỳ ra hoa 18-20°C

TABLE 2. Parameters of the linear regression between rate of development and mean temperature for different physiological phases (Sw: sowing; Em: emergence; TS: terminal spikelet; An: anthesis; M: physiological maturity), and their calculated base temperatures and thermal times required for two mediterranean wheat cultivars sown on five dates in Buenos Aires

Period	Intercept (d <sup>-1</sup> )	Slope (d <sup>-1</sup> °C <sup>-1</sup> )	Correlation coefficient	Base temperature (°C)	Thermal time (°Cd)
Sw-Em	-0.0390 (0.0119)	0.0098 (0.0019)	0.881***	4.0	102.0
Em-TS	-0.0095 (0.0059)	0.0023 (0.0007)	0.751*	4.1	434.8
TS-An	-0.0121 (0.0089)	0.0049 (0.0008)	0.908***	10.6	204.1
An-M	-0.0238 (0.0026)	0.0029 (0.0004)	0.935***	8.2	344.8

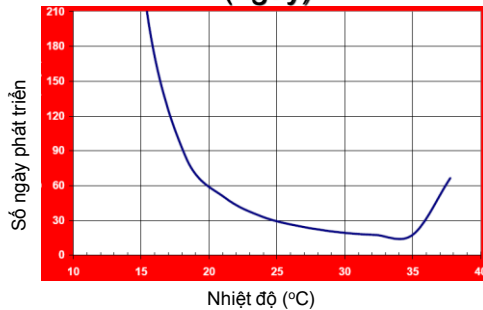
Slafer and Savin,  
1991

Values in parentheses are the standard errors of the estimated parameters. Stars indicate the significance level of the correlation coefficients (\*, P < 0.05 and \*\*\*, P < 0.001).

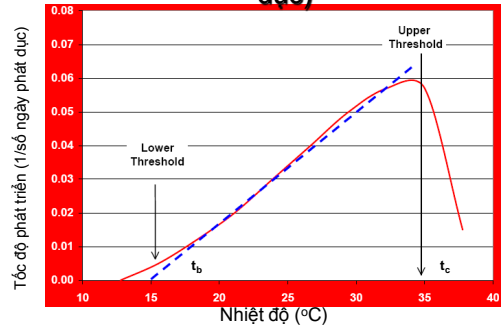
## Giới hạn nhiệt độ sinh học

- Nhiệt độ tối thích sinh vật học
  - Là khoảng nhiệt độ thuận lợi nhất cho quá trình sinh trưởng phát triển của cây
  - Trong khoảng nhiệt độ này, nhiệt độ càng tăng quá trình sinh trưởng càng thuận lợi
  - Thông thường, vụ đông nằm trong khoảng 25°C và 31°C, vụ mùa 31°C và 37°C
- Nhiệt độ tối cao sinh vật học
  - Là nhiệt độ cao nhất mà tại đó cây trồng ngừng sinh trưởng
  - Vụ đông 31°C – 37°C; vụ mùa 44°C – 50°C
- Cận nhiệt độ tối thấp và tối cao

## Nhiệt độ và thời gian phát dục (ngày)



## Tốc độ phát triển (1/số ngày phát dục)



## Các chỉ tiêu đánh giá chế độ nhiệt của không khí

- Nhiệt độ trung bình
- Nhiệt độ tối cao và tối thấp
- Tổng nhiệt độ trung bình (tích ôn trung bình)
- Tổng nhiệt độ hoạt động (tích ôn hoạt động)
- Tổng nhiệt độ hữu hiệu (tích ôn hữu hiệu)

## Nhiệt độ trung bình

- Nhiệt độ trung bình ngày
- Nhiệt độ trung bình tháng
- Nhiệt độ trung bình cho một giai đoạn

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}$$

## Nhiệt độ tối cao, tối thấp

- Tối cao và tối thấp tuyệt đối: ngày, một giai đoạn cụ thể
- Tối cao và tối thấp trung bình
- Đánh giá được mức độ ảnh hưởng tới sản xuất nông nghiệp dựa vào giới hạn nhiệt độ sinh vật học

$$\bar{t}_{\max(\min)} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{i(\max,\min)}}{n}$$

## Tổng nhiệt độ trung bình (tích ôn trung bình)

- Đánh giá tiềm năng nhiệt của một vùng
- Phân vùng khí hậu, bố trí cơ cấu mùa vụ

$$\sum t_{tb} = \sum_{i=1}^n \bar{t}_i$$

## Tổng nhiệt độ hoạt động (tích ôn hoạt động)

$$\sum t_{hd} = \sum_{i=1}^n (\bar{t}_i > t_b)$$

$\bar{t}_i$ : nhiệt độ tb ngày lớn hơn  $t_b$   
 $t_b$ : nhiệt độ tối thấp sinh vật học

- Phản ánh nhu cầu tích ôn hoạt động của sinh vật cho một giai đoạn sinh trưởng nào đó của cây trồng
- VD: tích ôn hoạt động cho một số cây ngắn ngày (100-120 ngày) là 2500 – 2600oC; tích nhiệt hoạt động ở HN (>10oC) là 8500oC với mức bảo đảm là 70%. Như vậy có thể trồng 2 vụ lúa + 1 vụ đồng trong một năm với mức bảo đảm là 70%

## Tổng tích ôn hữu hiệu

- Sum of effective temperature/ degree days
- Là phần nhiệt độ ổn định nhất đối với mỗi giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây trồng
- Chỉ tiêu này có thể được sử dụng để dự báo các thời kỳ hậu của cây trồng

$$\sum t_{hh} = \sum_{i=1}^n (\bar{t}_i - t_b) = \sum t_{hd} - nt_b$$

$\bar{t}_i$ : nhiệt độ  $t_i$  ngày lớn hơn  $t_b$   
 $t_b$ : nhiệt độ tối thấp sinh vật học (base temperature)  
 $n$ : số ngày mà nhiệt độ  $t_i$  ngày lớn hơn  $t_b$

## Ứng dụng tích ôn hữu hiệu trong dự báo thời kỳ vật hậu

- Ý nghĩa
  - Cho biết các thời kỳ vật hậu của cây trồng sẽ xảy ra trong hoàn cảnh thời tiết thế nào
  - Từ đó có các giải pháp hợp lý nhằm khắc phục một cách kịp thời
  - Giúp cho việc lập kế hoạch áp dụng các biện pháp chăm bón thích hợp.
- Phương pháp
  - Nguyên lý: nhịp điệu phát dục của cây trồng phụ thuộc vào nhiệt độ/quang chu kỳ
$$n = \frac{\sum t_{hh}}{t - t_b}$$
  - Cách xác định một thời kỳ phát dục:

$$D_2 = D_1 + n$$

Trong đó:  $D_2$  - ngày xuất hiện thời kỳ phát dục mới cần dự báo;  $D_1$  - ngày xuất hiện thời kỳ phát dục trước so với kỳ phát dục cần dự báo;  $n$  - số ngày giữa hai thời kỳ phát dục

## Dự báo thời kỳ vật hậu cho lúa

- Lúa đông xuân ở ĐBBB và khu 4 cũ (chỉ áp dụng cho các nhóm giống có thời gian ST 140 – 160 ngày

– Ngày lúa đẻ nhánh

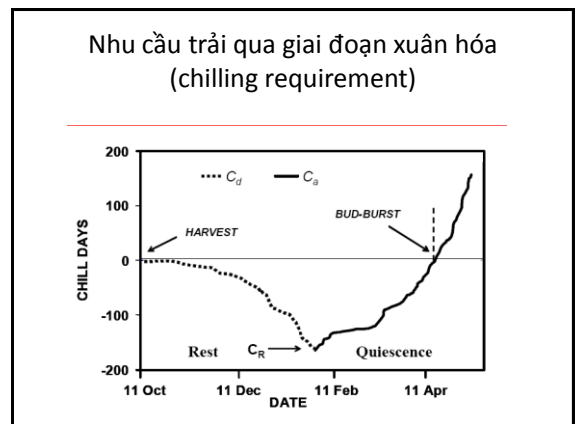
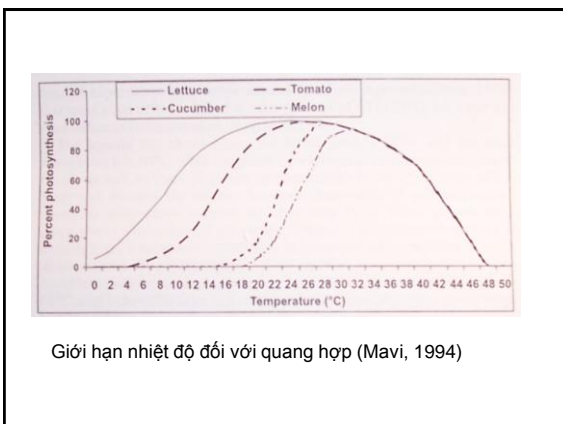
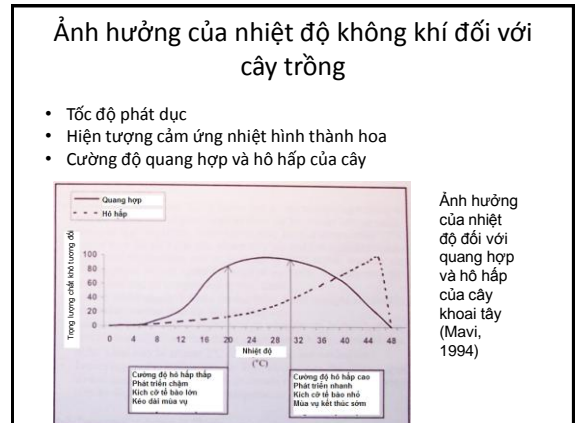
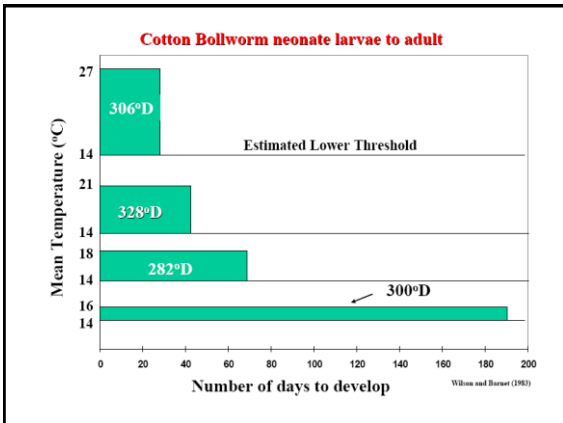
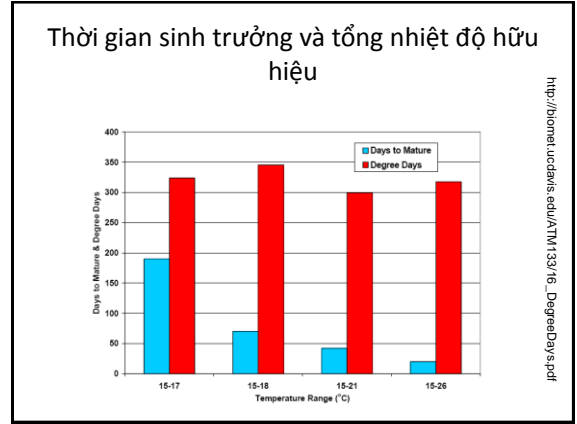
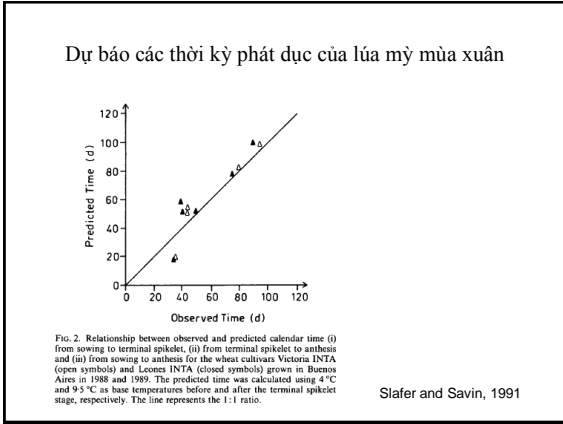
$$D_{DN} = D_{BR} + \frac{73.0}{t - 15.6}$$

– Ngày lúa mọc đòng, làm đòng

$$D_{MD} = D_{DN} + \frac{81.0}{t - 18.1}$$

– Ngày lúa trổ

$$D_{trổ} = D_{MD} + \frac{66.0}{t - 21.2}$$



Ảnh hưởng của nhiệt độ không  
khí/nước đối với vật nuôi và nuôi trồng  
thủy sản

- Đối với gia súc, gia cầm
- Đối với nuôi trồng thủy sản