

Chương 6:

Sinh trưởng và Phát triển

Sinh trưởng: là *quá trình tạo mới không thuận nghịch các cấu trúc của cơ thể kèm theo **sự tăng lên** về số lượng, trọng lượng, thể tích của tế bào, mô, cơ quan, và toàn bộ cơ thể.*

Phát triển: là *quá trình **biến đổi về chất** của tế bào, mô và toàn cây dẫn đến sự thay đổi hay phát sinh hình thái đưa đến chức năng mới cho cơ quan hay toàn cây.*



Hạt – nảy mầm – cây con – cây
trưởng thành – ra hoa – trái – hạt

Quan hệ giữa sinh tr- ờng và phát triển

- Sinh tr- ờng và phát triển là **hai mặt trong đời sống** thống nhất của cây,
- Hai quá trình tiến hành song song rất khó tách biệt.
- Mỗi giai đoạn sẽ có **một mặt chiếm - u thế**, lấn át mặt kia
- Để đánh giá cây đang ở giai đoạn sinh tr- ờng hay phát triển chúng ta phải xem xét **một khoảng thời gian nhất định**, khoảng thời gian đó có thể là một vài ngày, một vài tuần, thậm chí một vài tháng

Quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển

- Kích thích hay tiền đề, tạo điều kiện
- Ức chế, kìm hãm, làm chậm quá trình kia

Dựa vào mục tiêu lấy quả, củ, thân, lá... điều khiển từng giai đoạn sao cho kết quả thu đ- ợc là tối - u nhất

* Tương quan giữa các bộ phận trong cây?

Chu trình sống của cây

- **Nhóm cây một đời quả:** bao gồm các nhóm:
 - *Cây một năm:* từ nảy mầm, ra hoa, kết quả rồi chết trong phạm vi một năm, thậm chí một vài tháng.
 - *Cây hai năm:* năm đầu sinh tr- ởng, năm sau ra hoa đậu quả
 - *Cây nhiều năm:* một số cây tuy sống rất nhiều năm nh- ng chỉ ra hoa, đậu quả có một lần rồi chết.
- **Nhóm cây nhiều đời quả:** chu trình sinh tr- ởng phát triển đ- ợc lặp đi lặp lại nhiều lần. Đa số cây gỗ lâu năm thuộc nhóm này

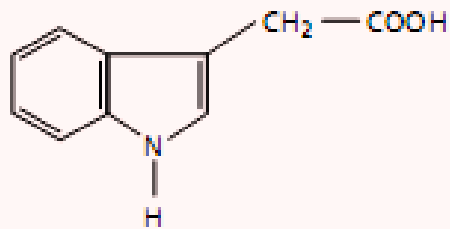




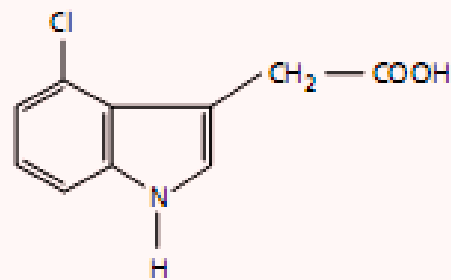
Phytohormon

- Chat kich thich: Auxin, Gibberellin, Cytokinin
- Chat uc che: Ethylen, ABA

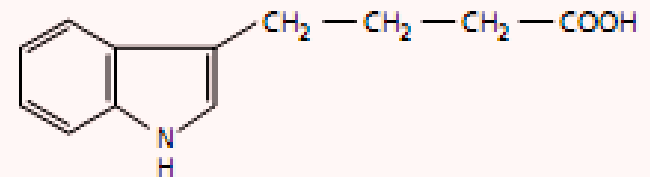
1. Auxin



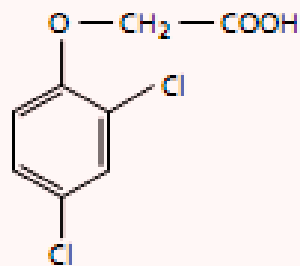
Indole-3-acetic acid
(IAA)



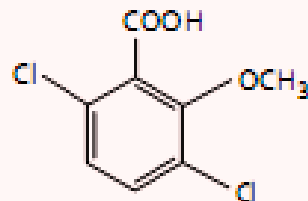
4-Chloroindole-3-acetic acid
(4-Cl-IAA)



Indole-3-butyric acid
(IBA)



2,4-Dichlorophenoxyacetic
acid (2,4-D)



2-Methoxy-3,
6-dichlorobenzoic acid
(dicamba)

Auxin: Vai trò sinh lý

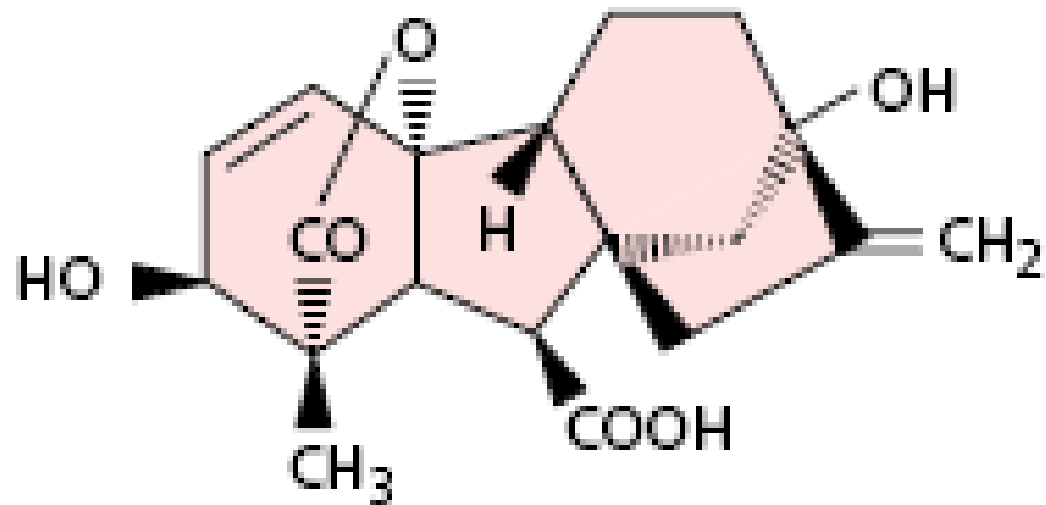
- 1) Auxin kích thích pha giãn của tế bào
- 2) Gây tính hướng địa và hướng quang
- 3) Tham gia vào duy trì - u thể ngọn
- 4) Kích thích sự hình thành rễ
- 5) Ngăn ngừa sự rụng lá, hoa, quả
- 6) Tạo quả không hạt cho một số cây
- 7) Tăng cường quá trình quang hợp và hô hấp trong cây, kìm hãm sự phân giải

2. Gibberellin



FIGURE 20.4 Gibberellin induces growth in Thompson's seedless grapes. The bunch on the left is an untreated control. The bunch on the right was sprayed with gibberellin during fruit development. (© Sylvan Wittwer/Visuals Unlimited.)

gibberellic acid:



Gibberellic acid (GA₃)

Gibberellin: vai trò sinh lý

- 1) Chống lại các đột biến lùn trong cây
- 2) Kích thích pha giãn của tế bào
- 3) Kích thích sự nảy mầm
- 4) Tạo quả không hạt
- 5) Kích thích sự ra hoa và điều chỉnh giới tính
- 6) Hạn chế sự rụng hoa, quả non

Ảnh hưởng GA₃ đến sự vươn cao cây mầm





Long days

Short days

Kích thích sự vươn cao mô phân sinh

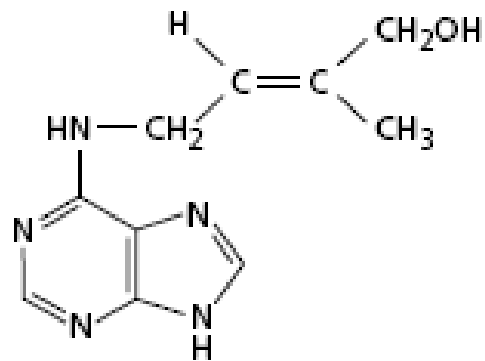
(A)

Each dot represents a mitotic event



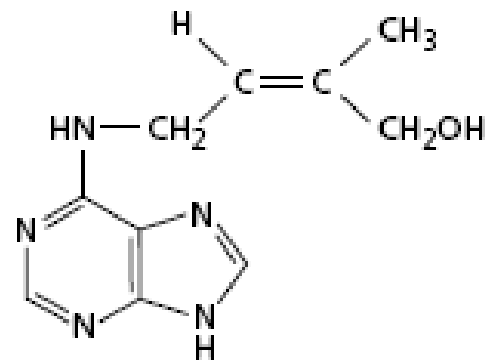
3. Cytokinin

- Nơi hình thành
- Vai trò sinh lý

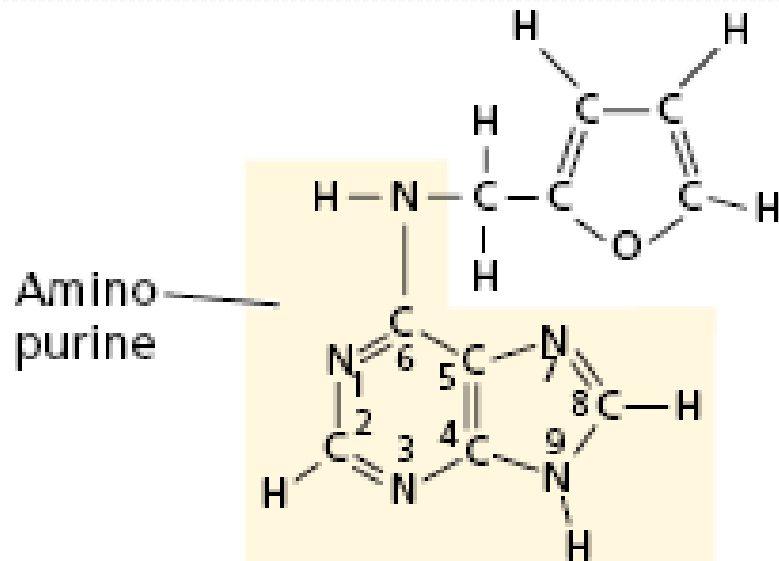


trans-Zeatin

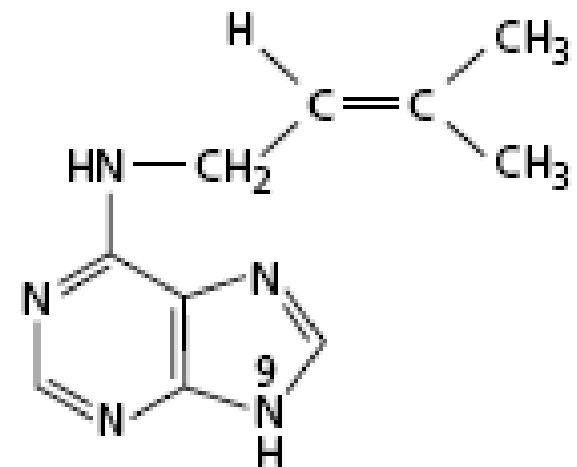
6-(4-Hydroxy-3-methylbut-2-enylamino)purine



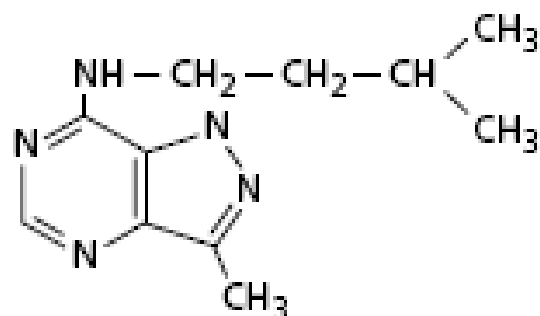
cis-Zeatin



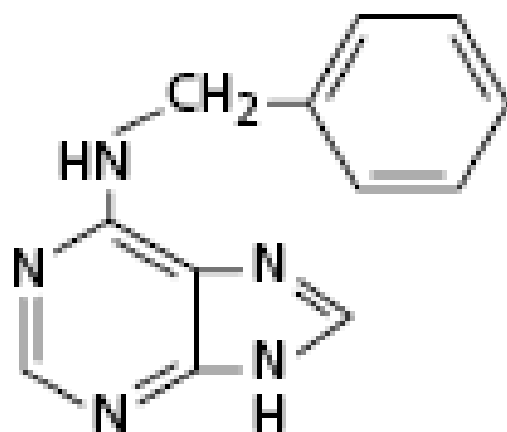
Kinetin



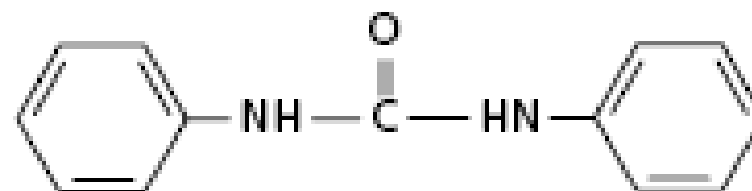
N^6 -(Δ^2 -Isopentenyl)-adenine (iP)



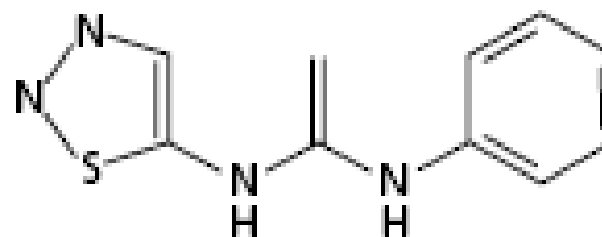
3-Methyl-7-(3-methylbutylamino)pyrazolo[4,3-D]pyrimidine



Benzyladenine
(benzylaminopurine)
(BA)



N,N'-Diphenylurea (nonamino
purine with weak activity)



Thidiazuron

Vai trò sinh lý của Cytokinin

- 1) Kích thích sự phân chia tế bào; tăng cường quá trình tổng hợp acid nucleic và protein, kích thích quá trình phân bào
- 2) ảnh hưởng đến sự phân hoá cơ quan, nhất là phân hoá chồi.
 - **Cytokinin/Auxin cao** sẽ kích thích tạo chồi,
 - **Cytokinin/Auxin thấp** dẫn đến phân hoá rễ.
- 3) Kích thích sự nảy mầm, phá bỏ trạng thái nghỉ của hạt, chồi, mầm ngủ.
- 4) yếu tố hoá trẻ của cây kìm hãm sự hóa già, duy trì trạng thái trẻ (tức sinh trưởng mạnh) của mô, cơ quan của toàn cơ thể.
- 5) Cytokinin cũng tăng cường quá trình tổng hợp các chất cao phân tử trong cây.



FIGURE 21.1 Tumor that formed on a tomato stem infected with the crown gall bacterium, *Agrobacterium tumefaciens*. Two months before this photo was taken the stem was wounded and inoculated with a virulent strain of the crown gall bacterium. (From Aloni et al. 1998, courtesy of R. Aloni.)



FIGURE 21.3 Witches' broom on balsam fir (*Abies balsamea*).
(Photo © Gregory K. Scott/Photo Researchers, Inc.)

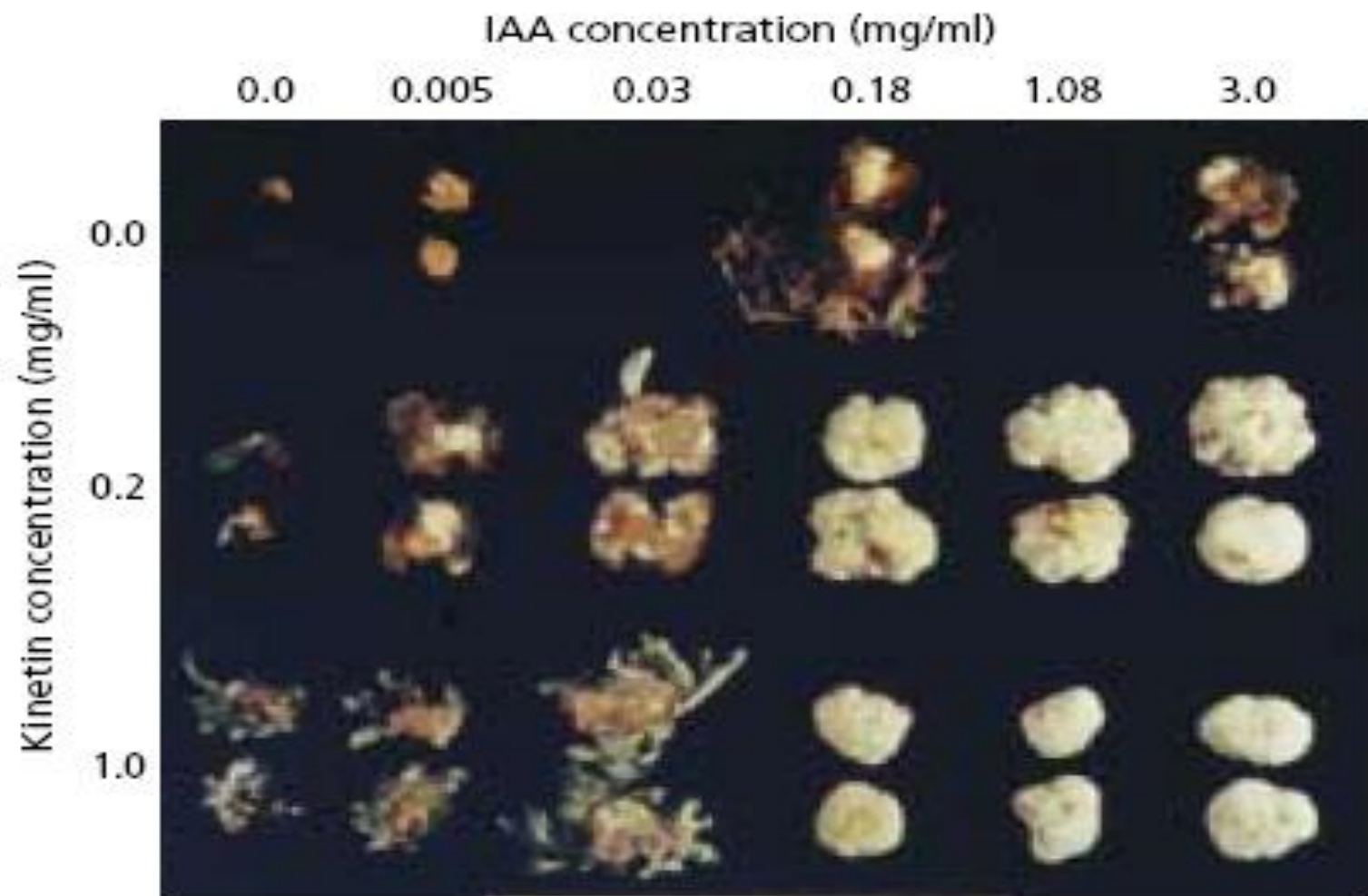
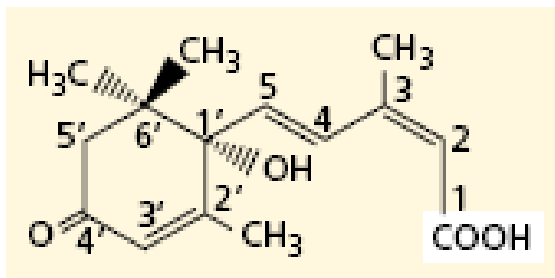


FIGURE 21.13 The regulation of growth and organ formation in cultured tobacco callus at different concentrations of auxin and kinetin. At low auxin and high kinetin concentrations (lower left) buds developed. At high auxin and low kinetin concentrations (upper right) roots developed. At intermediate or high concentrations of both hormones (middle and lower right) undifferentiated callus developed. (Courtesy of Donald Armstrong.)

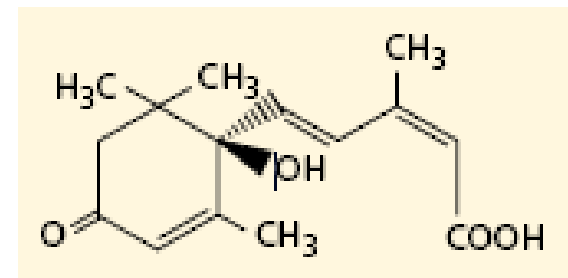
Các chất ức chế tự nhiên

Acid abscicic (ABA)

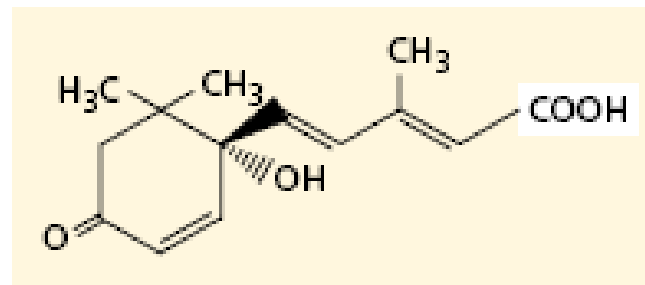
Nơi hình thành



(S)-cis-ABA
(naturally occurring
active form)



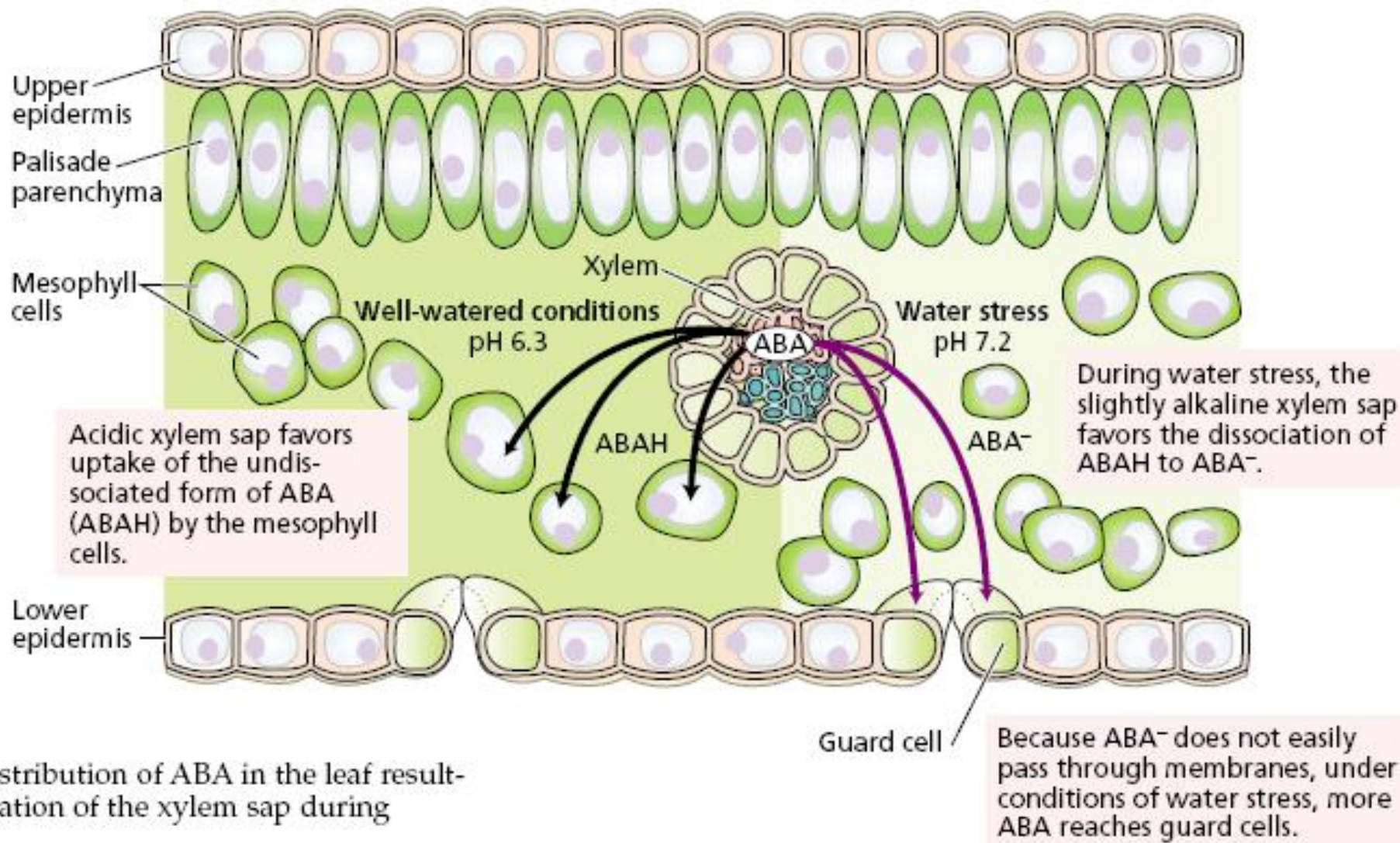
(R)-cis-ABA
(inactive in stomatal closure)



(S)-2-trans-ABA (inactive, but
interconvertible with active
[*cis*] form)

ABA: Vai trò sinh lý

- 1) Duy trì trạng thái nghỉ, ức chế sự nảy mầm.
- 2) Gây hiện tượng rụng: rụng hoa, rụng quả.
- 3) Kìm hãm sinh trưởng, kích thích sự phân hóa mầm hoa
- 4) Tham gia vào quá trình ức chế thoát hơi nước
- 5) Gây đóng khí khổng (ức chế hoạt tính của amilaza)



Chất ức chế: Etylen

- Nơi hình thành
- Vai trò sinh lý:

1- Gây rụng lá, hoa, quả

2- Xúc tiến quá trình chín của quả

3- Thúc đẩy sự ra hoa của cây, thông qua kìm hãm sinh trưởng, tăng tỷ lệ hoa cái ở một số cây có hoa đơn tính cùng gốc

4- Làm chậm quá trình đông mủ cao su nên kéo dài thời gian chảy mủ

5- Etylen cũng kìm hãm sự tổng hợp và vận chuyển Auxin trong cây nên có vai trò đối kháng với Auxin

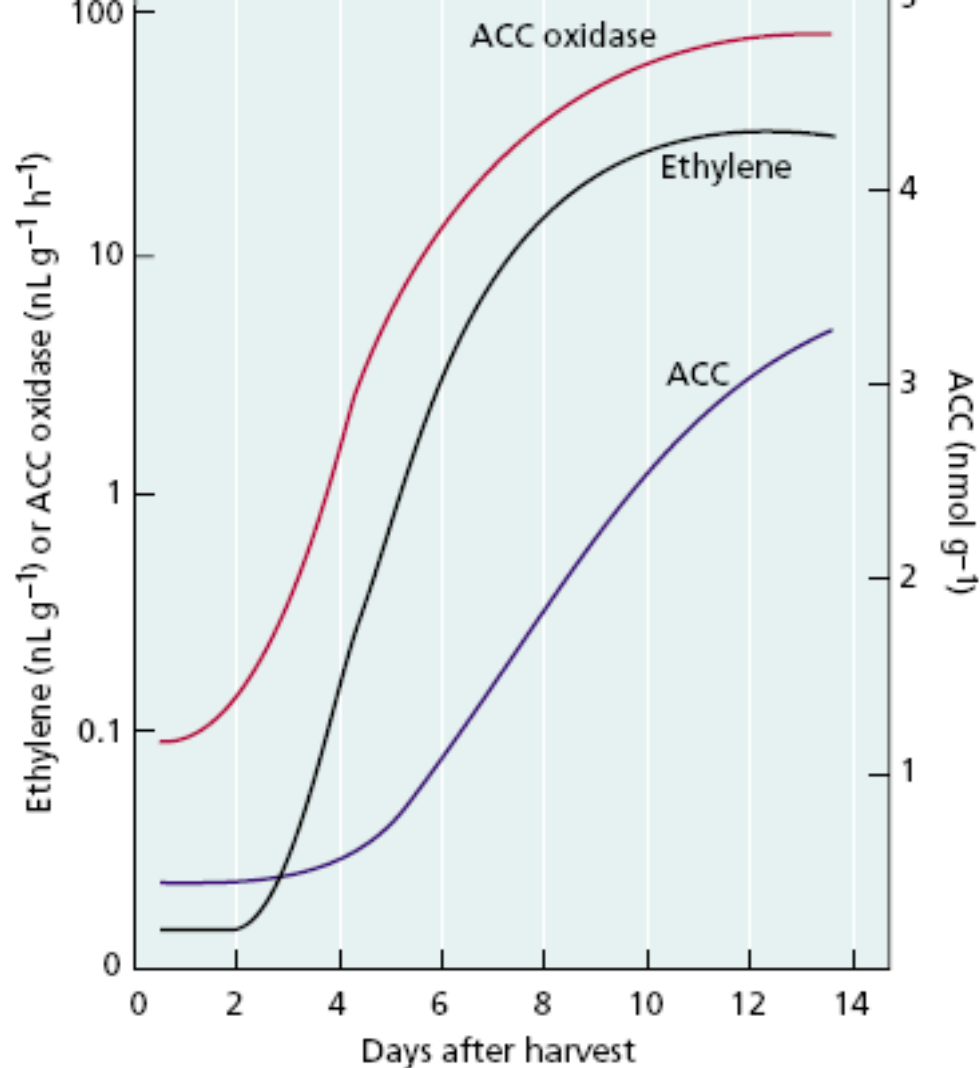
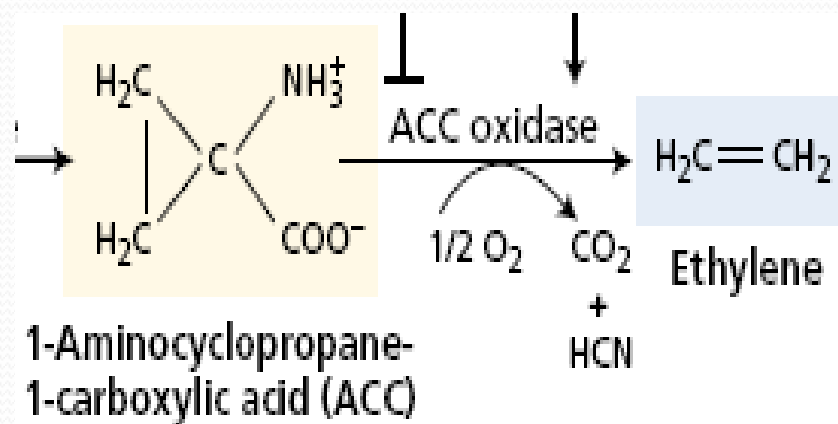


FIGURE 22.2 Changes in ethylene and ACC content and ACC oxidase activity during fruit ripening. Changes in the ACC oxidase activity and ethylene and ACC concentrations of Golden Delicious apples. The data are plotted as a function of days after harvest. Increases in ethylene and ACC concentrations and in ACC oxidase activity are closely correlated with ripening. (A from Hoffman and Yang 1980; B from Yang 1987.)

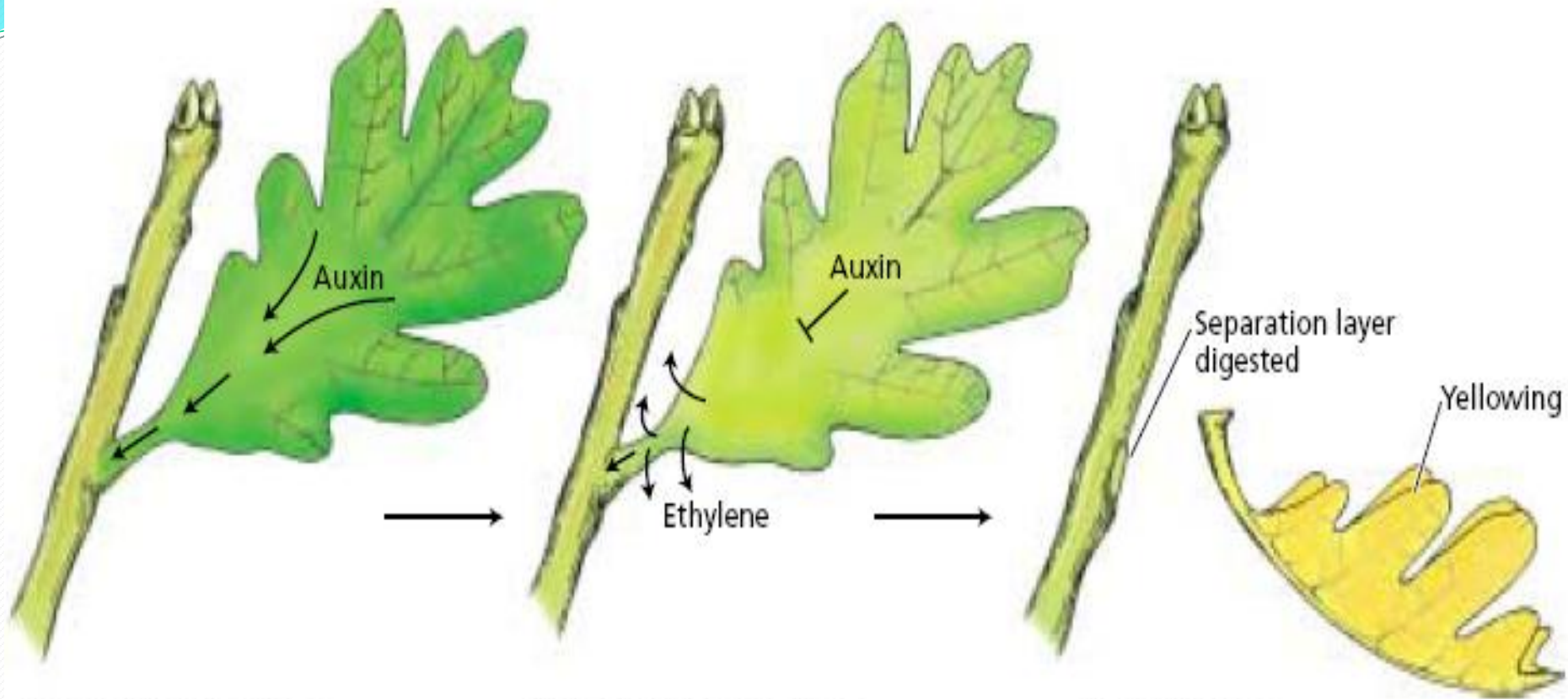


(C)



(D)

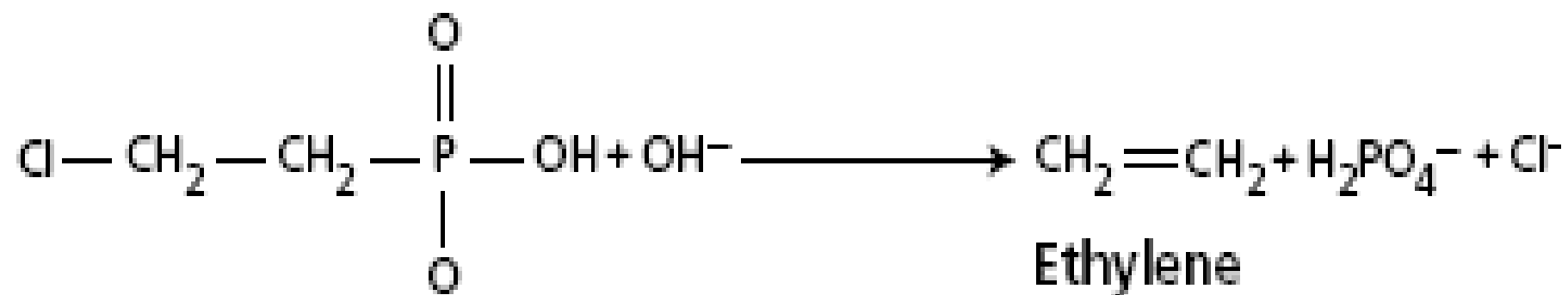




Leaf maintenance phase
High auxin from leaf reduces ethylene sensitivity of abscission zone and prevents leaf shedding.

Shedding induction phase
A reduction in auxin from the leaf increases ethylene production and ethylene sensitivity in the abscission zone, which triggers the shedding phase

Shedding phase
Synthesis of enzymes that hydrolyze the cell wall polysaccharides, resulting in cell separation and leaf abscission.



2-Chloroethylphosphonic acid
(ethephon)

Chất ức chế - Polyphenon

Đa số các chất có bản chất phenon trong cây là polyphenon. Polyphenon đ- ợc hình thành đặc tr- ng cho từng loài hoặc giống cây trồng, polyphenon th- ờng làm mất hoạt tính của enzym. Các polyphenon trong cơ thể th- ờng liên kết với glucid tạo thành glicozid nên hạn chế tác dụng độc của chúng.

- *Vai trò sinh lý*
- Kích thích hoạt tính của IAA oxydaza nên làm mất hoạt tính của Auxin, kìm hãm sự sinh tr- ởng.
- Tham gia vào quá trình hình thành lighnin trong mạch dẫn
- Yếu tố gây già hoá cơ quan, kìm hãm sinh tr- ởng
- ức chế hoạt động của vi sinh vật, côn trùng nên tăng c- ờng khả năng tự bảo vệ của thực vật

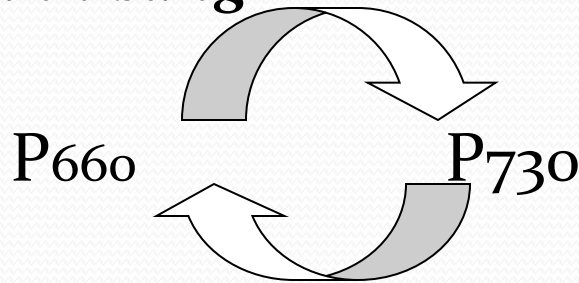
Nguyên tắc sử dụng chất điều tiết sinh trưởng (*phytohormon*)

- *Nguyên tắc nồng độ*
- *Nguyên tắc phối hợp*
- *Nguyên tắc chọn lọc*
- *Nguyên tắc đối kháng sinh lý*
- *Nguyên tắc đúng thời kỳ, thời điểm*

Các yếu tố ngoại cảnh điều chỉnh sự dinh dưỡng và phát triển của cây

ánh sáng

- Cường độ ánh sáng
- Bước sóng ánh sáng



- Quang chu kỳ

ánh sáng: quang chu kỳ

- ***Độ dài ngày:*** Mỗi một cây để sinh tr- ưởng và phát triển đầy đủ đòi hỏi phải trải qua quang chu kỳ nhất định.
- Quang chu kỳ là chu kỳ độ dài ngày trong 24 giờ trong một quãng thời gian nhất định
- Giới hạn độ dài ngày (13, 14 h) phụ thuộc vào loài cây, thậm chí giống cây. Khái niệm chính xác cho quang chu kỳ là ***giới hạn độ dài ngày***
- Cây ngày ngắn - Cây ngày dài - Cây trung tính

(A) Light-grown corn



(B) Dark-grown corn



(C) Light-grown bean



(D) Dark-grown bean

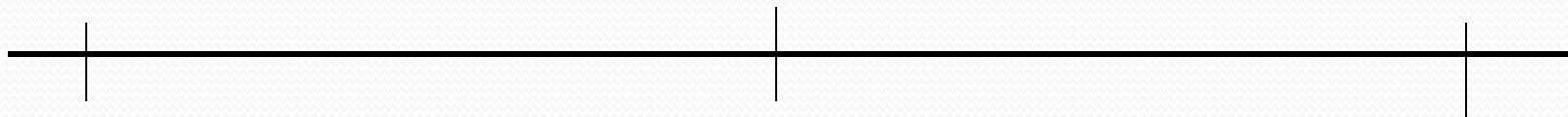


Nhiệt độ

tối thấp

tối thích

tối cao

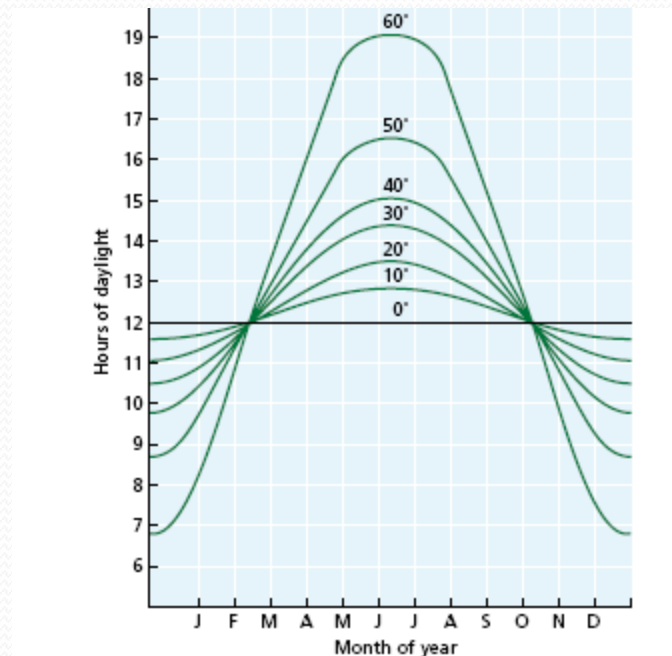


Tổng nhiệt là cộng nhiệt độ trung bình từng ngày

Sinh lý hình thành hoa

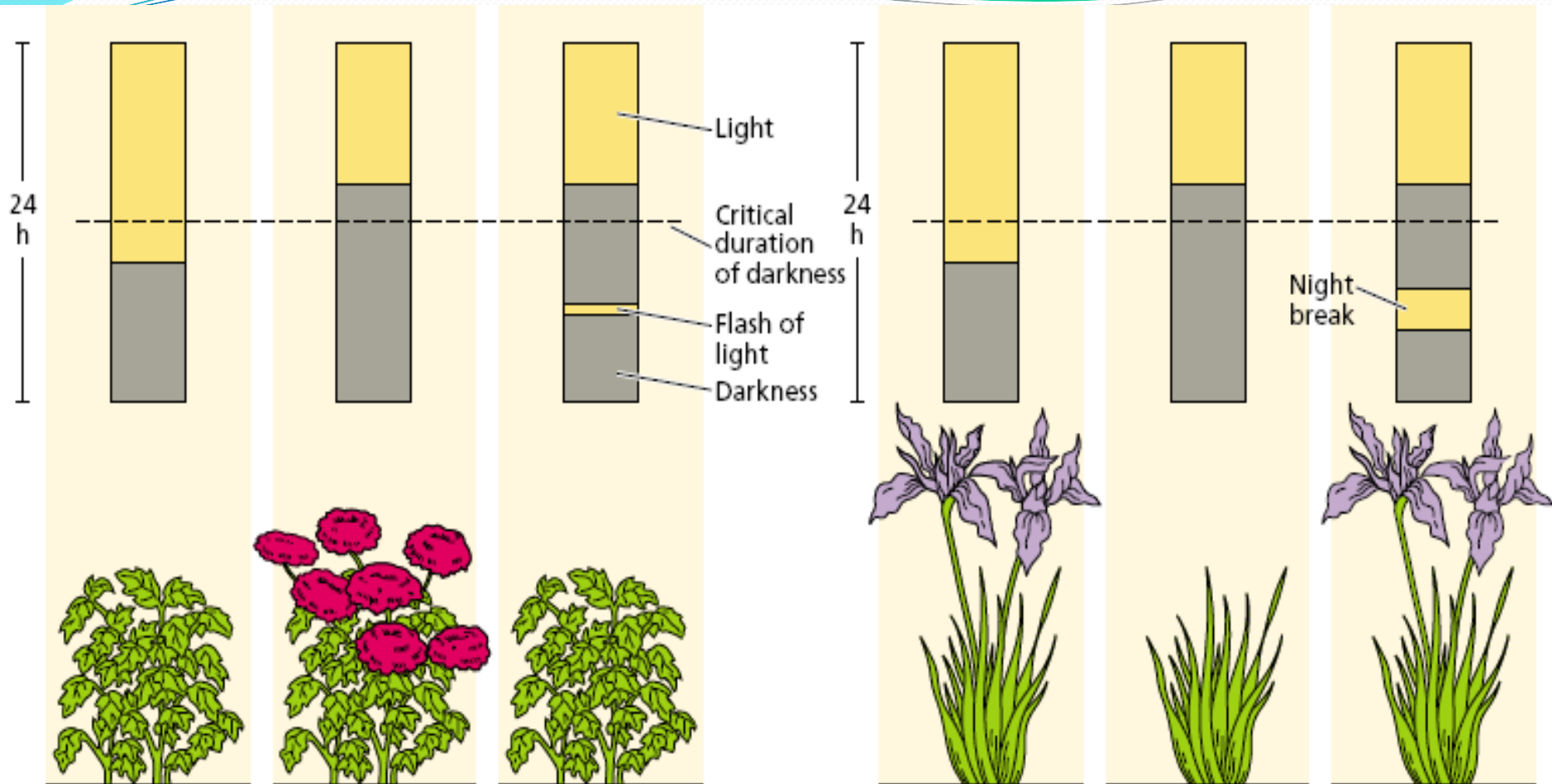
- Cảm ứng hình thành mầm hoa
 - Sự hình thành mầm hoa
 - Sự sinh tr- ởng mầm hoa, phân hoá giới tính và nở hoa
- **Cảm ứng nhiệt độ**

Cảm ứng quang chu kỳ



Tác động quang chu kỳ

- Cơ quan tiếp nhận quang chu kỳ là lá, chồi ngọn. Hiệu ứng quang chu kỳ không truyền từ cành này sang cành khác.
- B- ớc sóng ánh sáng đến tác động có tính quyết định đến hiệu ứng quang chu kỳ. **ánh sáng đỏ ($\lambda = 660 - 700$ nm)** và ánh **sáng xanh ($\lambda = 450 - 530$ nm)** có hiệu ứng rõ rệt nhất, ng- ợc lại **ánh sáng đỏ xa ($\lambda = 720 - 730$ nm)** có tác động ng- ợc lại (làm mất hiệu ứng quang chu kỳ đã có tr- ớc đó). Các tia sáng khác ảnh h- ờng không đáng kể.
- Quang chu kỳ phù hợp sẽ làm xuất hiện phytohormon cần thiết trong bộ phận cay tiếp nhận.
- Hai phytohormon đ- ợc đề cập là gibberellin và antesin. Gibberellin đã đ- ợc khẳng định và thực tế có hiệu quả đối với cây dài ngày, trong khi antesin mới chỉ là hormon giả thiết



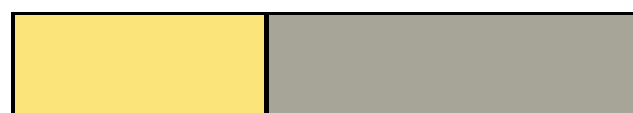
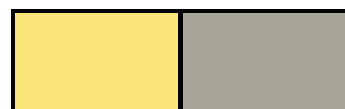
Short-day plants

Short-day (long-night) plants flower when night length exceeds a critical dark period. Interruption of the dark period by a brief light treatment (a night break) prevents flowering.

Long-day plants

Long-day (short-night) plants flower if the night length is shorter than a critical period. In some long-day plants, shortening the night with a night break induces flowering.

Lighting treatment



24 h

Flowering response

SDP

LDP

Flowering

Vegetative

Vegetative

Flowering

Vegetative

Flowering

Vegetative

Flowering

Vegetative

Flowering

Flowering

Vegetative

Sự nghỉ của thực vật

- hoạt động của cây hoặc cơ quan đều rất thấp: quang hợp ngừng, hô hấp gần bằng không, hút nước, hút khoáng đều không đáng kể,
- biểu hiện về sinh trưởng gần như dừng lại

Nghỉ bắt buộc

- Nguyên nhân

Nghỉ bắt buộc là do điều kiện ngoại cảnh quyết định.

Khi gặp điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi như hạn hán, nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp

Cây ngừng sinh trưởng, giảm quá trình trao đổi chất cả quang hợp lẫn hô hấp

Nghỉ sâu (nghỉ nội sinh)

- nguyên nhân

- 1) Do ch- a hoàn thành giai đoạn chín sinh lí
- 2) Do vỏ hạt cứng hoặc dày, sự thẩm n- ớc và khí rất khó khăn
- 3) Xảy ra những biến đổi về lí và hoá tính bên trong không thuận lợi cho sự nảy mầm nh- độ thuỷ hoá thấp, keo nguyên sinh không - a n- ớc, hoạt tính Enzim giảm...
- 4) Do sự biến đổi của Phytohormon không thuận lợi

Các biện pháp xử lý điều chỉnh trạng thái nghỉ

- Dùng hoá chất làm mỏng vỏ hạt, hoặc làm sạch lông trên bề mặt hạt
- Dùng biện pháp “sốc” nhiệt
- Xếp lớp: xếp xen kẽ một lớp cát ẩm, một lớp hạt, duy trì độ ẩm thời gian
- Dùng các chất điều tiết sinh trưởng
- Biện pháp cơ giới