

Tim Dosen :

- *Drs. Bambang Supriatno, M.Si*
- *Drs. Amprasto, M.Si*
- *Tina Safaria, M.Si*



# *Tujuan Perkuliahan*

- Memiliki pemahaman tentang konsep dan prinsip ekologi tumbuhan,
- Menerapkan prinsip-prinsip ekologi tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari.



# *Deskripsi Isi*

- Interaksi dan adaptasi tumbuhan dengan faktor lingkungannya (cahaya, temperatur, air, tanah dan biotik).



# *Evaluasi*

- UTS
- UAS
- TUGAS
- KEHADIRAN



# TUMBUHAN DAN LINGKUNGANNYA

- LINGKUNGAN MIKRO
- LINGKUNGAN MAKRO
- PERAN DAN POSISI TUMBUHAN DALAM EKOSISTEM



# CAHAYA

- EFEK CAHAYA TERHADAP TUMBUHAN TERGANTUNG :
- KUANTITAS CAHAYA
- KUALITAS CAHAYA
- LAMA PENYINARAN



Earth, intercepts solar radiation on the outer edge of its atmosphere. The intercepted

describe them in terms of their wavelength. A hot surface, such as that of the sun (6000° C), gives off



2008/02/07 07:30

Light that reaches the earth's surface is not quite the same light that arrives at the top of the earth's atmosphere (Figure 5.2). The ozone layer in the upper atmosphere (stratosphere) absorbs nearly all wavelengths, but especially the violets and blues of visible light. Molecules of atmospheric gases scatter these shorter wavelengths, giving a bluish color to the sky and causing Earth to shine in space. Water vapor scatters all wave-

lake water. Moreover, water absorbs some more than others. First to be absorbed is light and infrared radiation in wavelengths longer than 750 nm. This absorption reduces the intensity of light by one-half. In clear water yellow disappears first, followed by green and violet, leaving blue light to penetrate deeper water. A

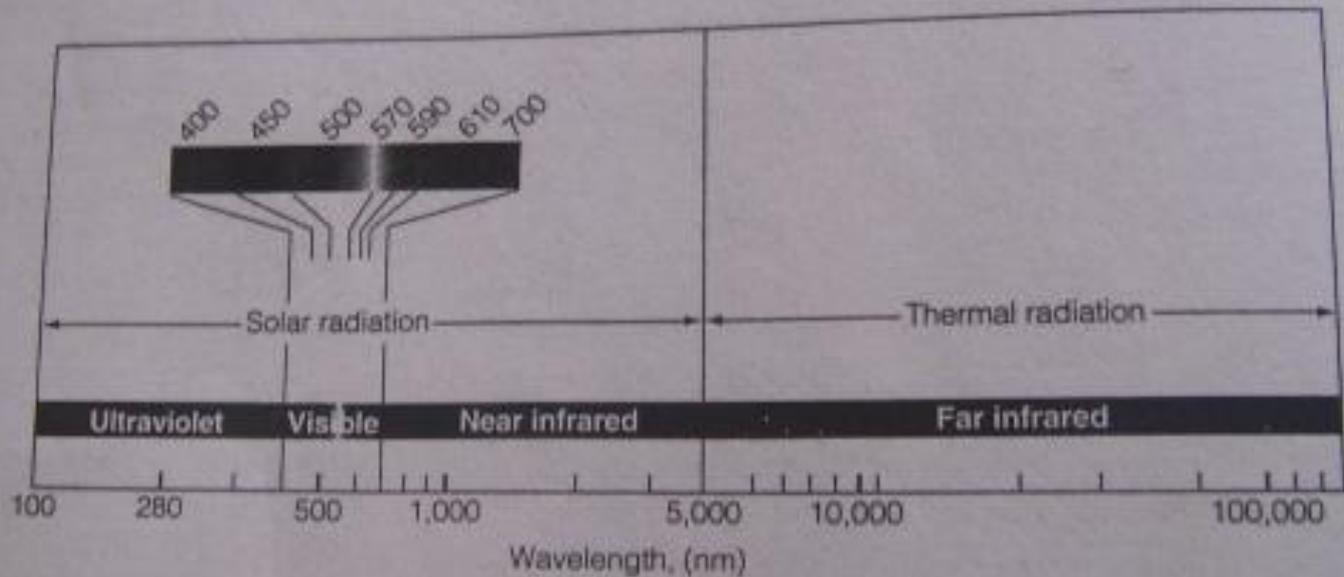


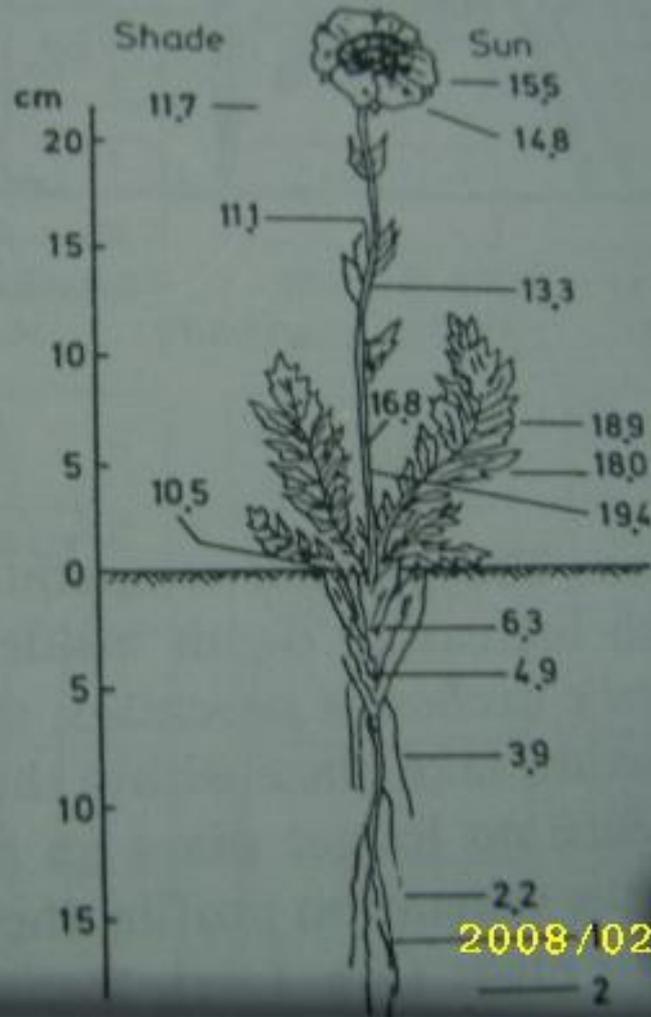
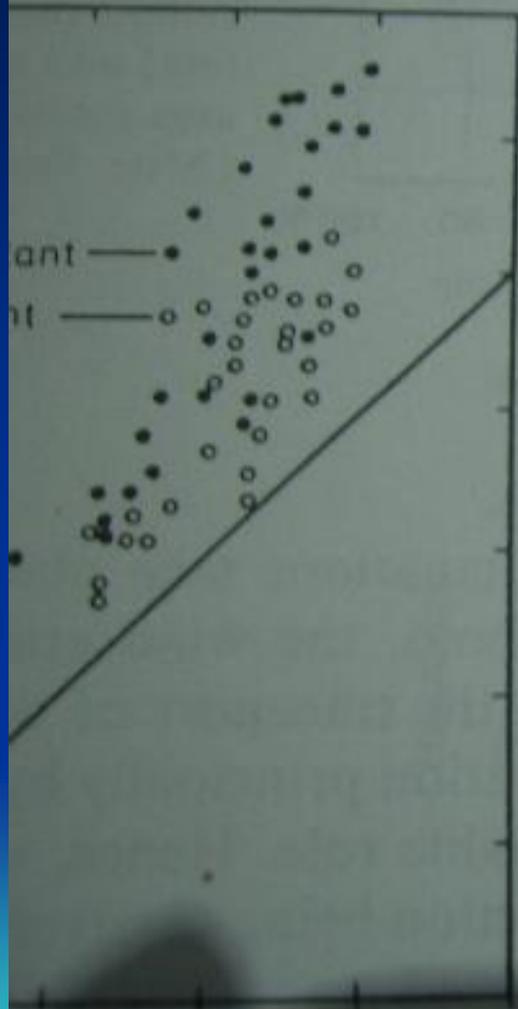
Figure 5.2: electromagnetic radiation spectrum. The spectrum is separated into four regions: ultraviolet, visible, near infrared, and far infrared. The visible spectrum is shown as a rainbow. The left side of the spectrum (ultraviolet and visible) are X rays (not shown).

# Fenomena teduh terang

- Bagaimana tumbuhan dapat tumbuh pada cahaya rendah ?
- *Laju respirasi gelap rendah,*
- *Titik saturasi rendah,*
- *Titik kompensasinya.*



...energy is converted into sen-  
 a narrow zone near the surface of the canopy and is used in



2008/02/05 19:34

- Daun-daun memiliki Rubisco, ATP-synthase,
- konstituen rantai transfer electron seperti sitokrom yang lebih rendah daripada daun-daun pada tumbuhan yang beradaptasi pada cahaya tinggi.



- Struktur ultra kloroplas :Jumlah tilakoid per granum lebih banyak pada kondisi cahaya lebih rendah.
- Grana lebih luas dan tidak memiliki butir amilum sebagaimana tumbuhan heliofit.
- 



# Sistem Pigmen

- Pigmen utama yang menanggapi kualitas cahaya adalah fitokrom.
- Pigmen ini bisa mengalami konformasi bolak-balik jika diberi cahaya merah (660 nm) dan far-red (730 nm).



- Perubahan mempengaruhi :
- metabolisme pada tumbuhan.
- permeabilitas membrane sel,
- penyerapan unsure hara,
- pengaturan tekanan osmotik,
- sintesis enzim dan hormone.



- Tahapan pertumbuhan yang diperkirakan dipengaruhi fitokrom adalah perkecambahan biji, pembentangan, sintesis klorofil, dan sintesis antosianin.



- Pigmen yang berperan dalam lamanya penyinaran diduga juga fitokrom. Lamanya penyinaran antara lain berperan dalam pembentukan bunga. Sehingga dikenal *long day plant*, *short day plant* dan *neutral day plant*.



# *Fotomorfogenesis*

- Cahaya berperan penting terhadap perkembangan tumbuhan. Pada tumbuhan dikotil, pertumbuhan kecambah pada kondisi gelap atau cahaya rendah menunjukkan etiolasi, pemanjangan ruas, dan pertumbuhan daun yang mengalami tekanan.

Photoreceptors are incorporated in vascular plants, the receptor organs may be buds, flower parts, fruit coats, and seeds, but above all the leaves. Through the orientation of the receptor molecules the plant is able to recognize the direction of incoming light, and bring about **photomodulations** accordingly, i.e. reversible reactions to changes in the light environment. Photonastic movements are caused by changes in cell turgor in the petioles. By means of such *movements* leaves can adjust their position with respect to incoming radiation so as to capture the amount of radiation

Table 5.1. Effect of radiation on developmental processes in plants. (After Salisbury 1985; Kronenberg and Kendrick 1986)

| Process                                   | Mode of action <sup>a</sup> | Spectral range <sup>b</sup> | Type of period <sup>c</sup> | Delay of response <sup>d</sup> |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Seed germination and bud break            | I                           | R/FR, B                     | P                           | h - d                          |
| Stem elongation                           | Q, F                        | R/FR                        | P                           | min                            |
| Stem orientation                          | Q, F                        | B                           |                             | min                            |
| Leaf orientation                          | Q                           | R/FR                        | C                           | min                            |
| Flowering process                         | I                           | R/FR                        | C                           | h-weeks                        |
| Development and filling of storage organs | I                           | R/FR                        | P                           |                                |
| Dormancy                                  | I                           | R/FR                        | P                           |                                |
| Enzyme syntheses                          | I                           | R/FR                        |                             | h                              |
| Enzyme activation                         | I                           | R/FR                        |                             | min                            |
| Membrane potentials                       | I                           | R/FR                        |                             | s                              |

<sup>a</sup> I = Inductive; Q = quantitative; F = formative.

<sup>b</sup> B = Blue light; R/FR = red to far-red ratio.

<sup>c</sup> P = Photoperiodism; C = circadian rhythm.

<sup>d</sup> Interval between commencement of irradiation and reaction.

2008/02/07 08:31

Environmental conditions lead to different  
constant phenotypic expressions. Some of the best ex-  
amples of phenotypic plasticity occur among plants.



# FOCUS ON ECOLOGY 5.1

## LEAF MORPHOLOGY AND LIGHT

... influences the mor-  
... leaves. We find this  
... of the same species  
... conditions, and among  
... the figure shows here,  
... (*Quercus rubra*) tree vary  
... the bottom of the tree.  
... give higher levels of  
... er temperatures than  
... are smaller and more  
... ce area of the leaf in  
... ts more heat dissi-  
...



Shade



Sun

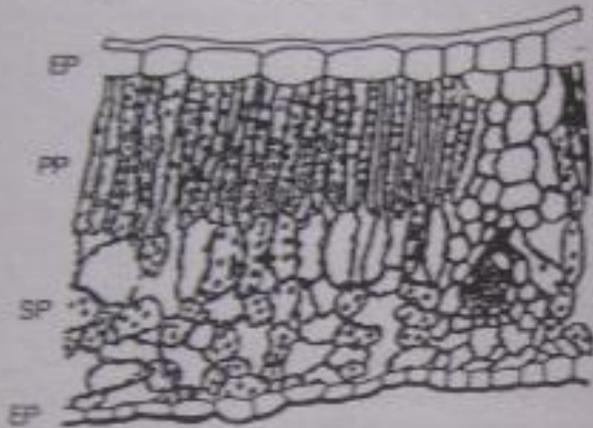
Figure A

... canopy are larger,  
... er leaves allow for a  
... (weight) of carbon  
... ruct the leaf. The  
... e up for photosyn-

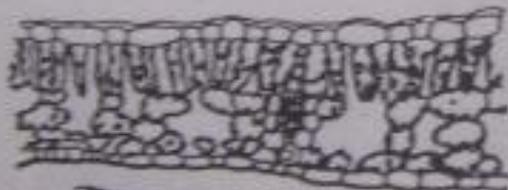
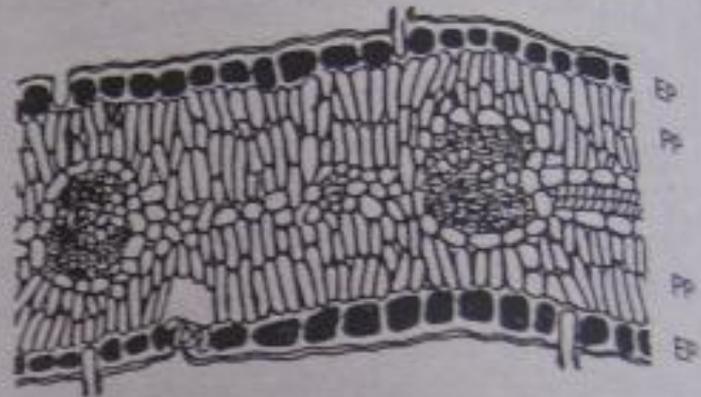
2008/02/07 07:32

... occur. The ... compensate

*Acer saccharum*



*Prosopis farcta*



*Psychotria suerrensis*

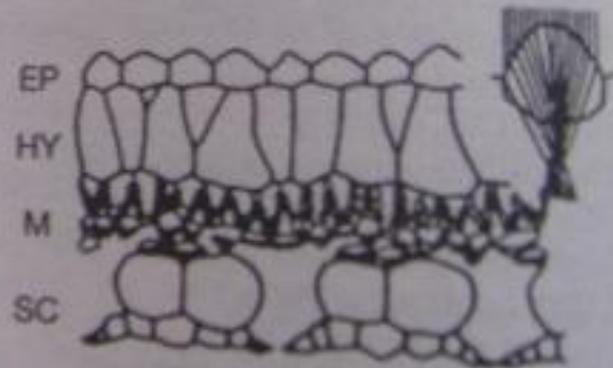


Fig. 1.31. The histological structure of sun and shade leaves. *Acer saccharum* is noted for its high degree of phenotypic plasticity. The transverse sections are of leaves taken from the sun-side of the periphery of the crown of a solitary tree (top), from the interior of the crown (middle) and from the lower branches (bottom).

# *Efek fotoperiodik*

- Waktu dan durasi pertumbuhan tajuk pada tumbuhan berkayu dipengaruhi beberapa factor lingkungan, termasuk didalamnya panjang hari(siang) dan temperature.



- Panjang hari menentukan pola pertumbuhan tajuk dan waktu dormansi tunas pada banyak jenis tumbuhan. Fotoperiodik juga mempengaruhi absisi daun.



- Pertumbuhan cambium secara tidak langsung juga diatur fotoperiodik karena ketergantungan pada fotosintat dan hormone-hormon dari meristem apical.



# *Efek UV*

- Perhatian terhadap pengaruh UV terhadap organisme semakin meningkat pada waktu terakhir. Ketertarikan tersebut sebagian disebabkan isu penipisan lapisan ozon sebagai filter UV. Sekira 7 % radiasi UV yang mencapai permukaan bumi.



- UV dikategori ke dalam UV C (200-280 nm), UV B (280-320 nm) dan UV A (320-390). UV C diperkirakan sudah diabsorbsi di lapisan atmosfer (ozon), sebagian UV B diabsorbsi dan sebagian sampai ke bumi. DNA pada daun tumbuhan tinggi lebih peka daripada bakteri dan alga.



- Sejumlah senyawa termasuk purine dan pirimidin menyerap UV. Fotoreaksi yang paling signifikan adalah pembentukan dimer-dimer thymine (penyusun DNA), sehingga kode genetic “tidak terbaca”



- Lipida yang menyusun membrane sel dapat bereaksi dengan UV dan senyawa lain membentuk peroksida dan radikal bebas yang mempengaruhi struktur membrane sehingga mengganggu transpor protein.



- Laju fotosintesis berkurang karena pengaruh UV-B. Fotosistem II lebih peka daripada fotosistem I, struktur ultra kloroplas rusak, terutama membrane tilakoid. Ratio root-shoot meningkat, menekan perbungaan dan mempercepat absisi dan menghilangkan dominansi apical.



- UV diperkirakan juga diserap hormone sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan secara keseluruhan. Tumbuhan memiliki cara tersendiri untuk melindungi dari efek negative UV. Epidermis mencegah penetrasi UV dengan mengakumulasi senyawa fenolik, khususnya flavonol dan antosianin.(Kozlowski, ).



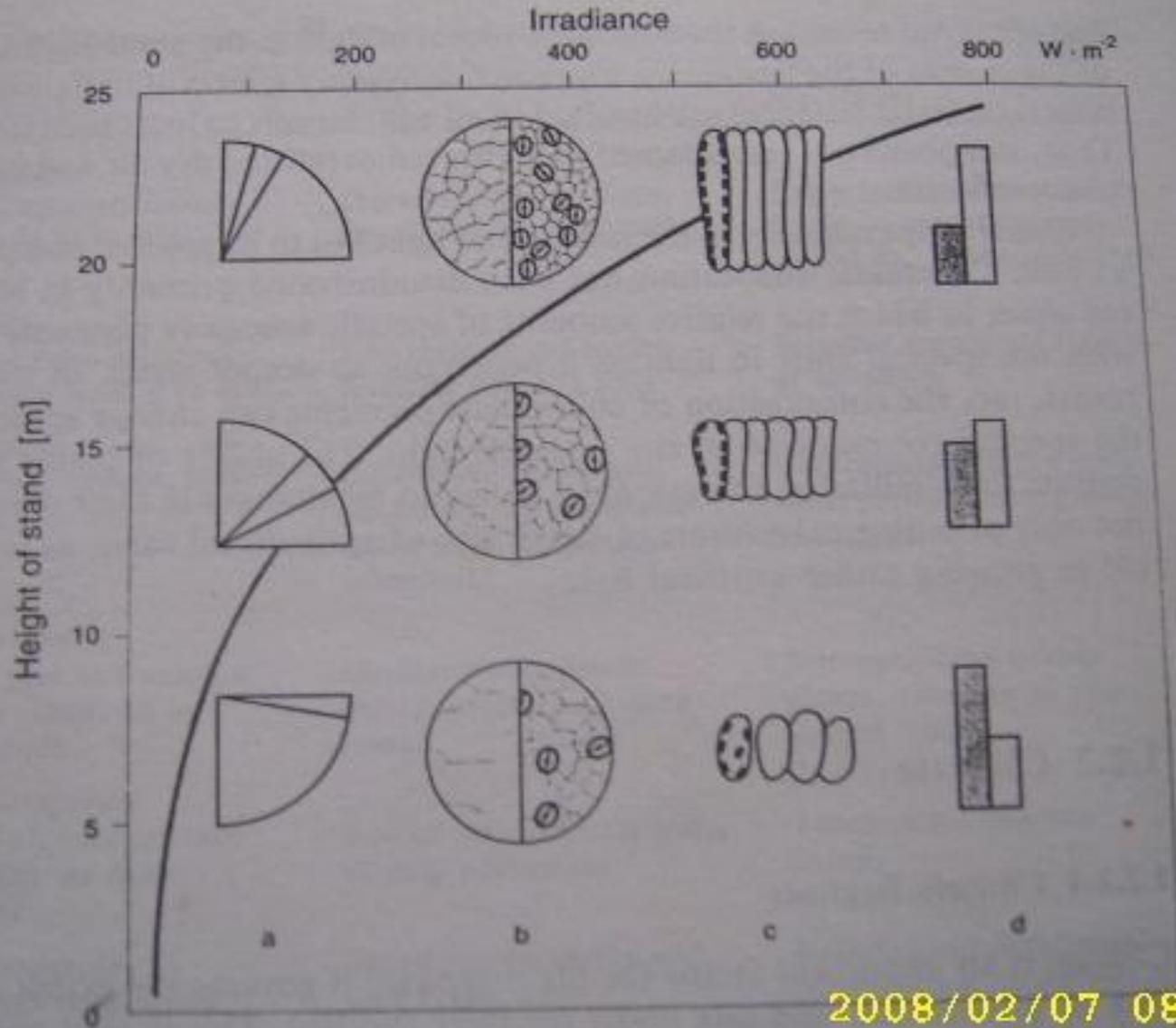
# ***Adaptasi terhadap radiasi lokal***

Tumbuhan memiliki beberapa cara adaptasi. Istilah adaptasi dalam arti luas sebagai reaksi singkat, aklimasi dan evolusi genotif. ***Adaptasi modulatif*** terjadi secara cepat dan dapat kembali lagi. Contoh fotomodulasi adalah gerakan fotonasti, gerakan sel penutup stomata dan perubahan orientasi permukaan daun. Reposisi kloroplas sebagai respon terhadap intensitas cahaya.

# Adaptasi modifikatif

- ***Tanggapan modifikatif*** tumbuhan terhadap rerata radiasi terjadi selama morfogenesis berupa diferensiasi fenotifik jaringan dan organ bersifat yang irreversible.





2008/02/07 08:26

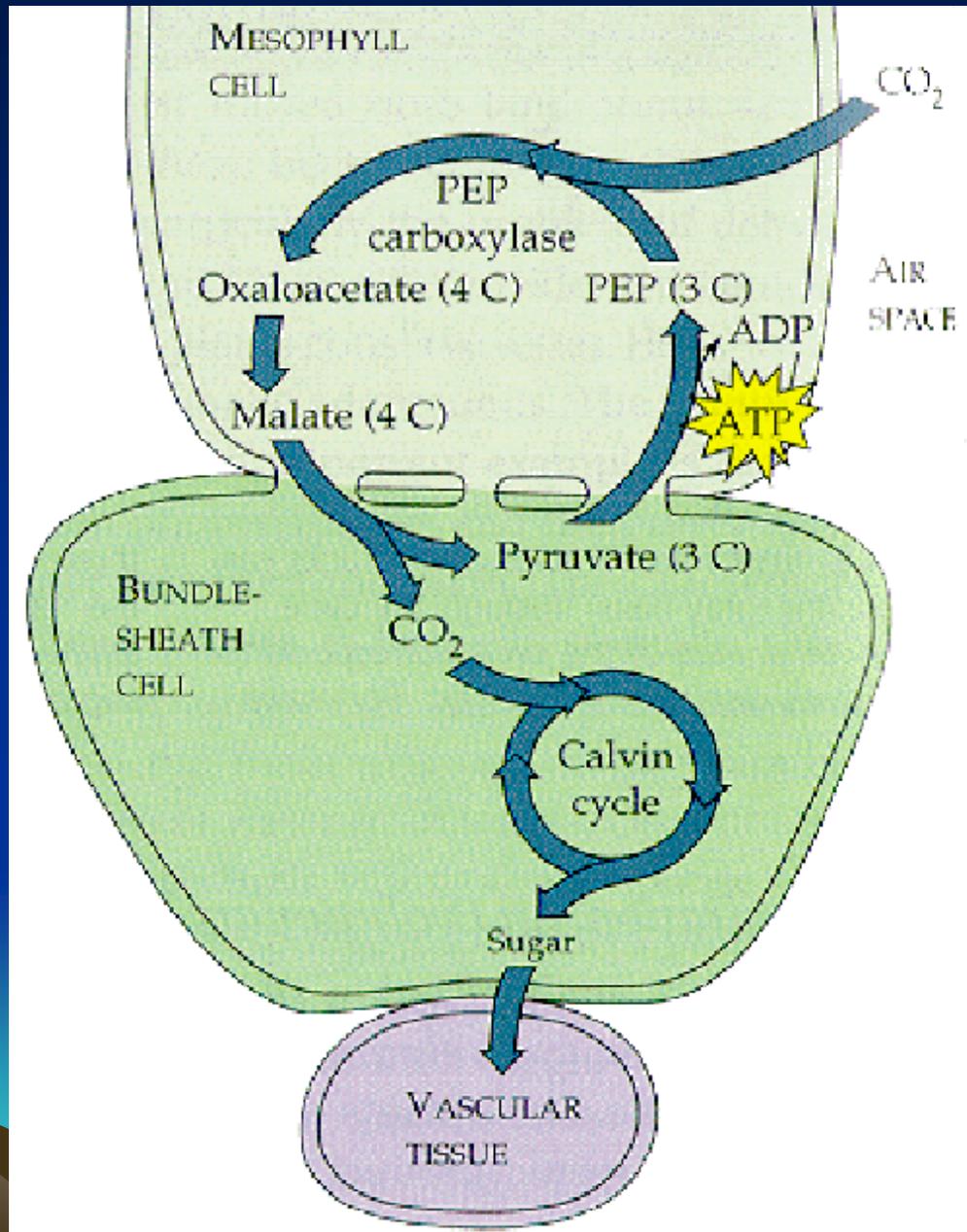
Fig. 1.34a - d. Structural adaptations to the light climate in an *Quercus-Tilia* forest: The

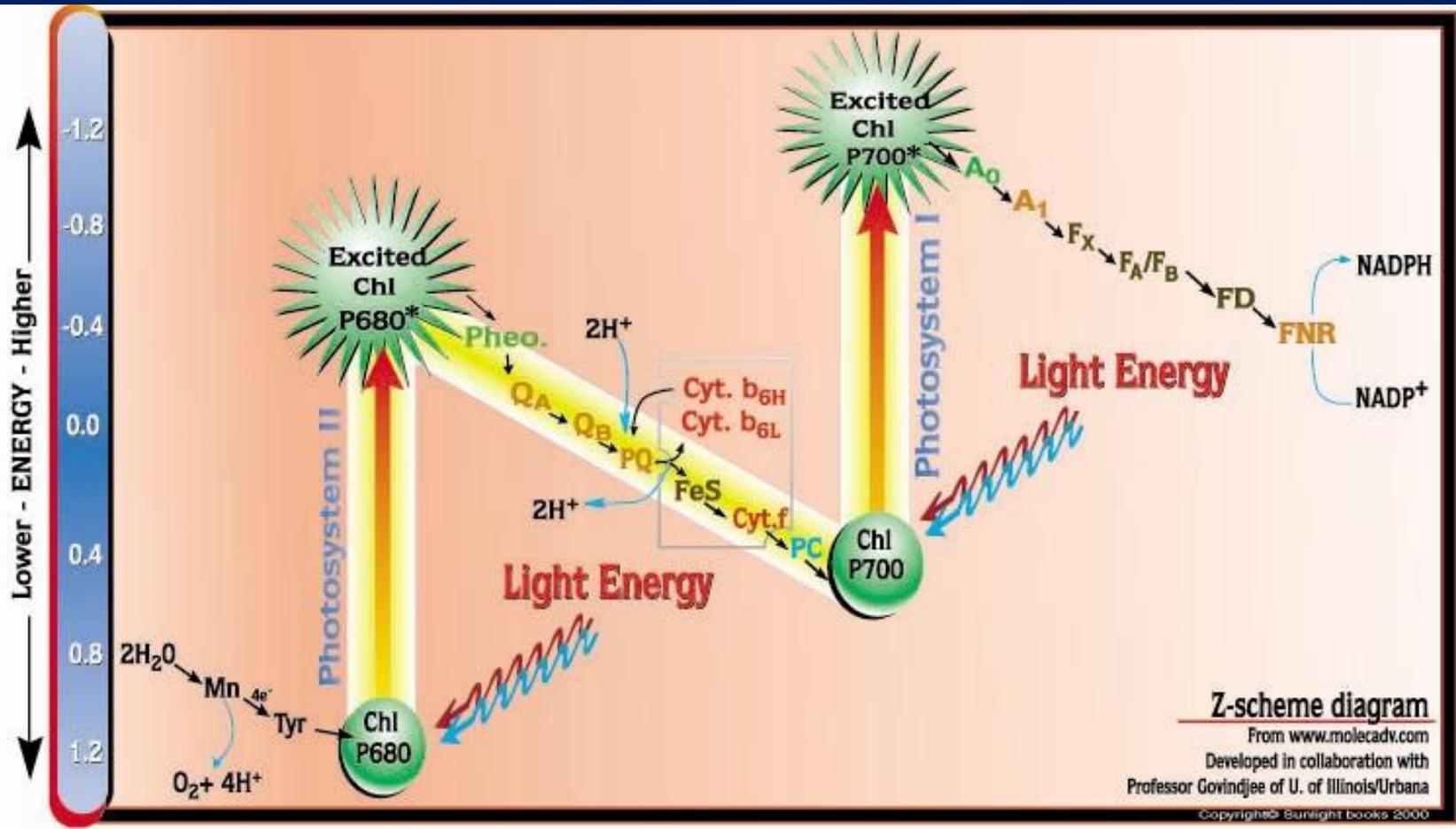
# Adaptasi evolutif

- ***Adaptasi evolutif*** sebagai respon terhadap perbedaan kondisi cahaya dapat membentuk ecotype baru, bersifat genotifik. (Larher, ).

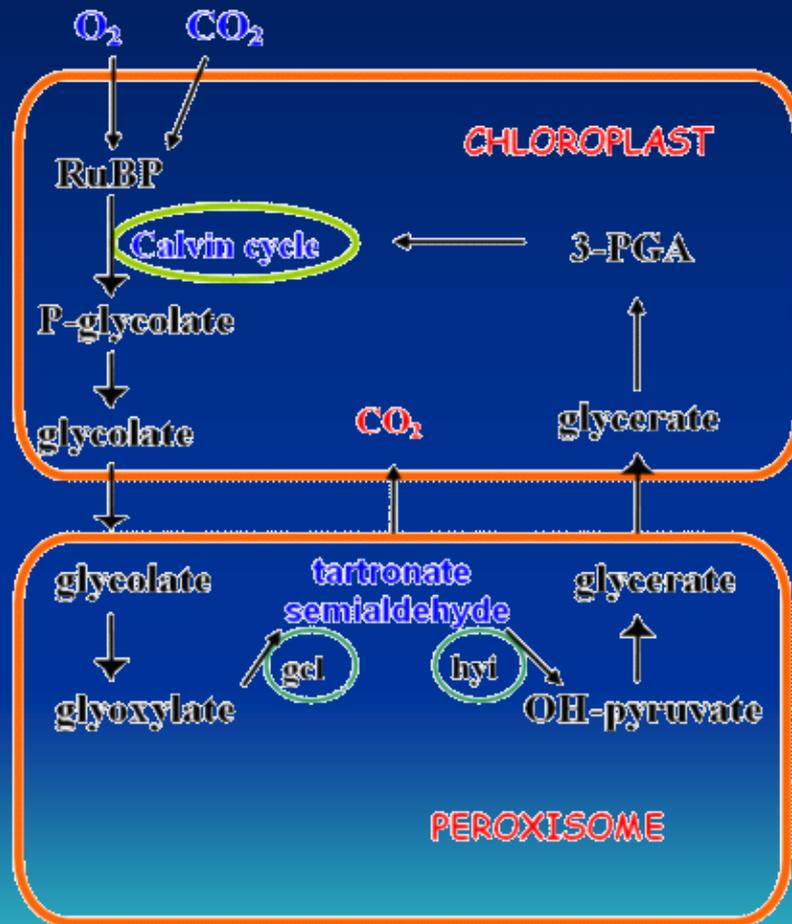


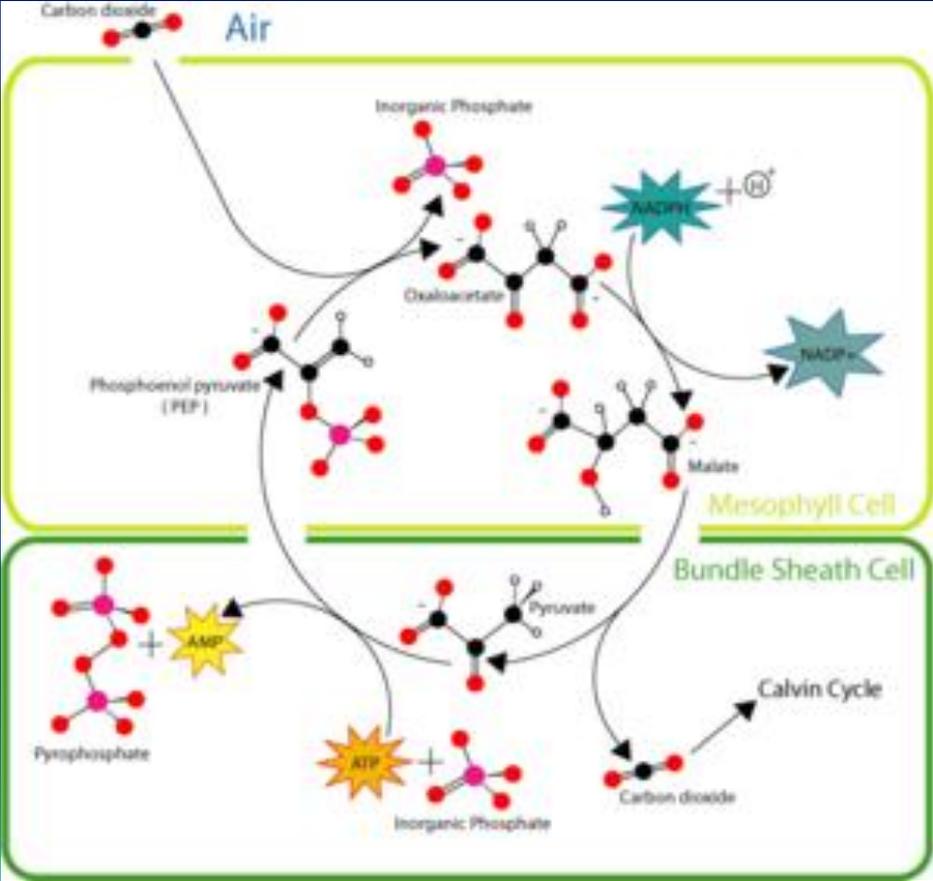
# fotorespirasi





# Jalur glikolat?





# Transfer elektron

