

Ekofyziologické charakteristiky listu ve vztahu k množství záření



M. Barták



Jaro 2015



Slunné versus stinné listy

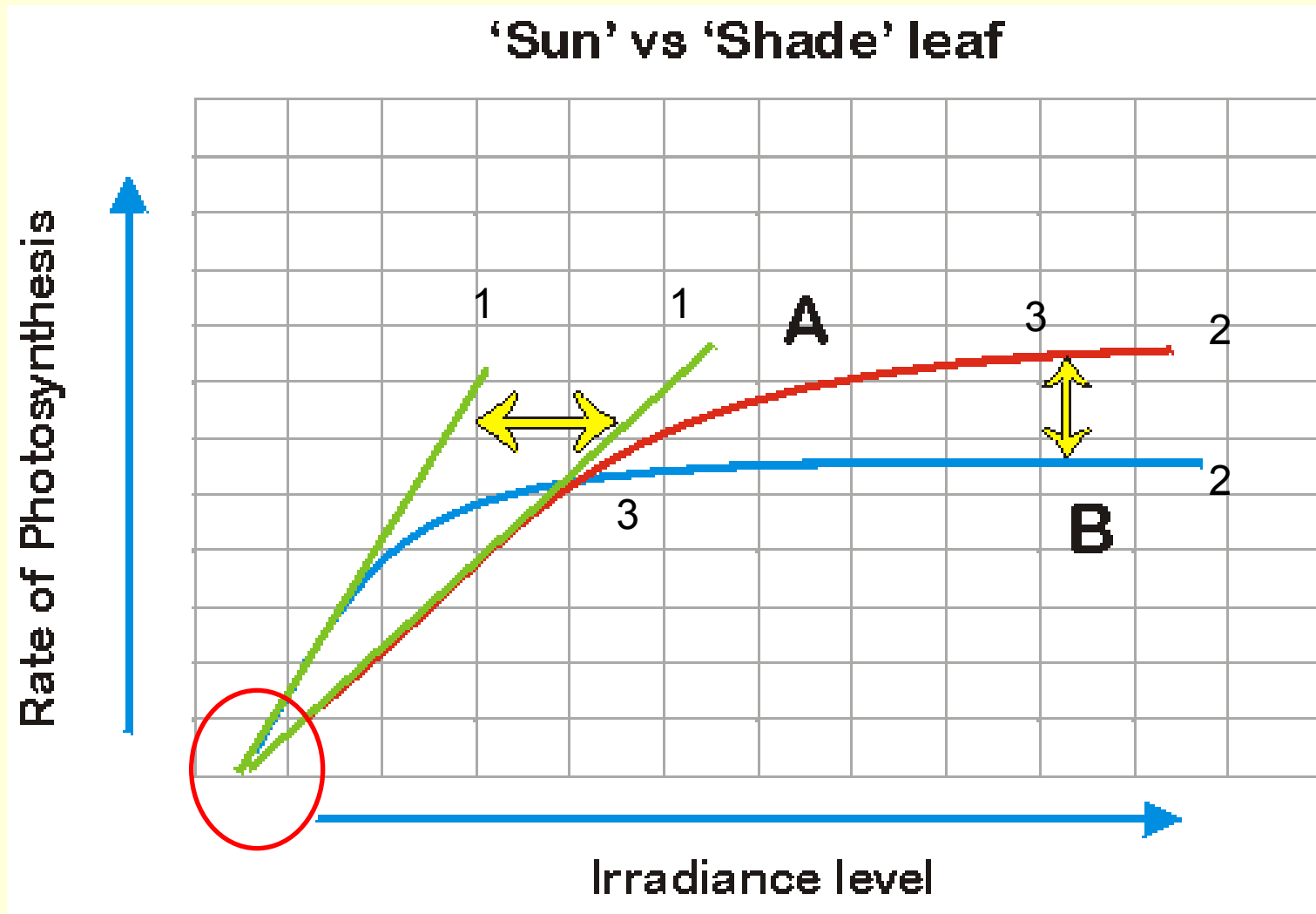




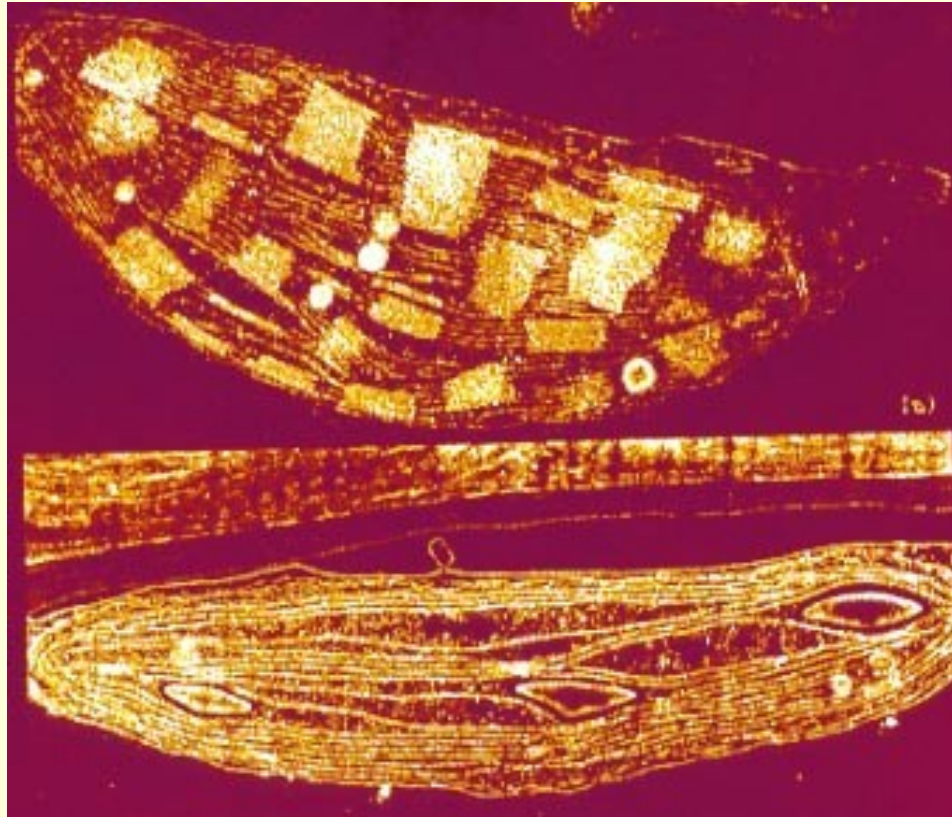
Cotyledon orbiculata

Slunný versus stinný typ listu při dlouhodobé kultivaci v LL / HL
30 týdnů v ozáření 350 microE m⁻² s⁻¹, 1300 microE m⁻² s⁻¹

Charakteristiky odvozené ze světelné křivky (1?, 2?, 3?)



Elektronová mikroskopie



HL

LL

Chloroplast

HL chloroplast

menší chloroplasty

méně thylakoidů /

více stromat

Více grana stacks

méně chlorophylu na
jednotku objemu

LL chloroplast

delší chloroplasty

více thylakoidů /

méně stromatických

Méně gran

Spreadout thylakoid

Více chlorophylu na
jednotku objemu

Aklimace (slunný, stinný list)

Peperomia sp.



Příliš mnoho záření

Transferový experiment (LL do HL)

Efekt počátečního stáří listu.



Sun plant

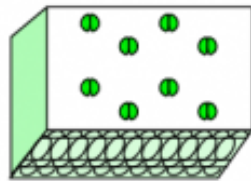
Cells

Large cells
Small chloroplasts
Few/thin grana stacks
Low chlorophyll/Rubisco ratio
High Chl *a/b* ratio



Leaves

Small thick leaves
High stomatal conductance
High photosynthetic capacity



Plants

Low leaf area ratio
High root:shoot ratio
Vertical leaf orientation



High photosynthetic capacity
High compensation irradiance

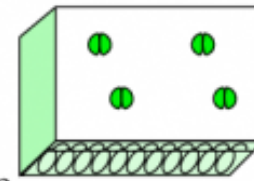
Shade plant

Cells

Small cells
Large chloroplasts
Several/thick grana stacks
High chlorophyll/Rubisco ratio
Low Chl *a/b* ratio



Large thin leaves
Low stomatal conductance
Low photosynthetic capacity



Plants

High leaf area ratio
Low root:shoot ratio
Horizontal leaf orientation



Low photosynthetic capacity
Low compensation irradiance

Anatomické rozdíly mezi slunným a stinným typem listu

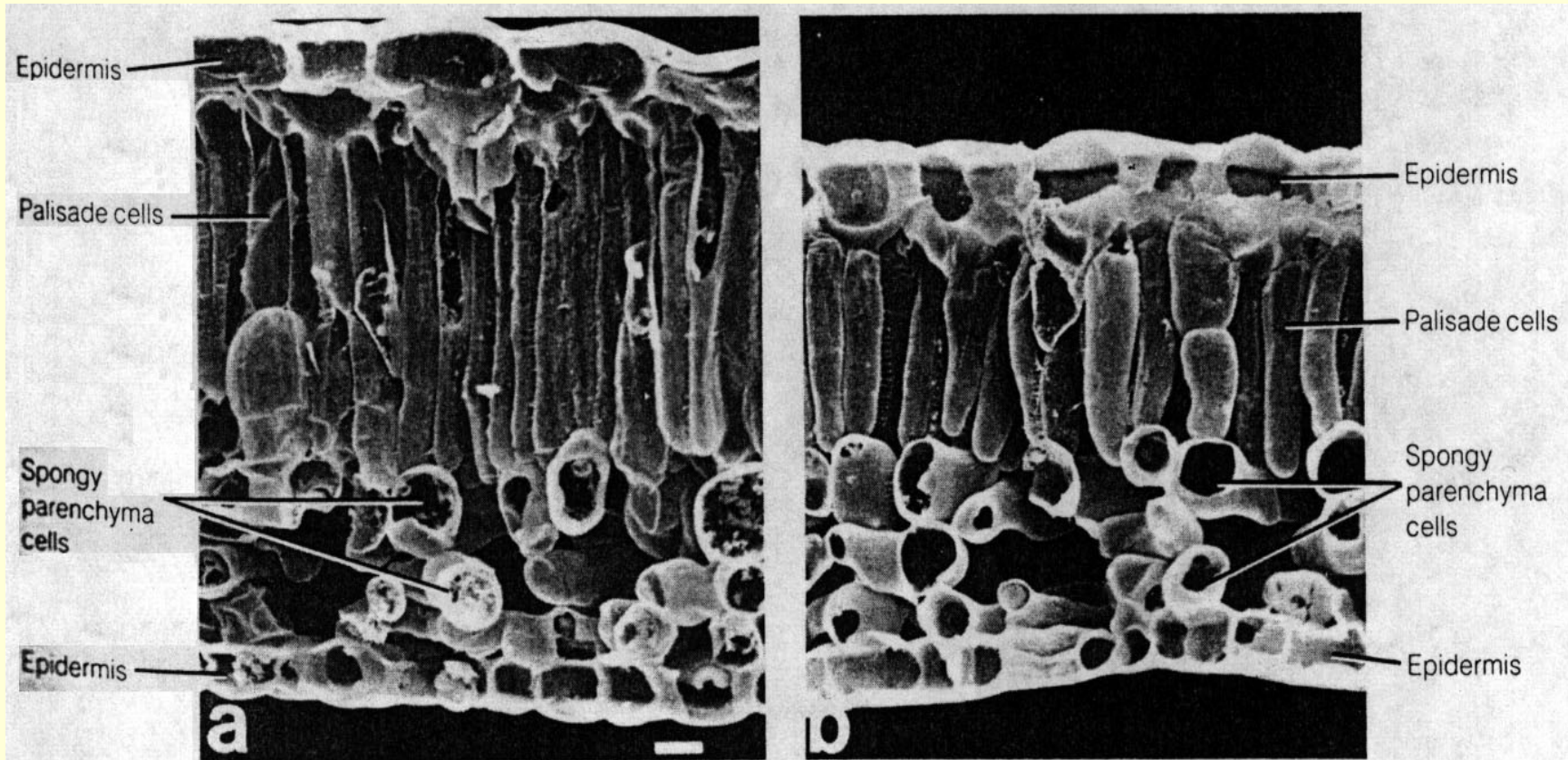


FIGURE 10.3. Anatomical features of leaves grown in different light environments. These are scanning electron micrographs of (a) a leaf grown in sunlight and (b) a leaf from the same tree but grown in the shaded environment within the canopy. The palisade (column-like) cells are much longer in leaves grown in sunlight. Layers of spongy parenchyma cells can be seen below the palisade cells. Bar = 10 μm . (From McCain et al., 1988.)

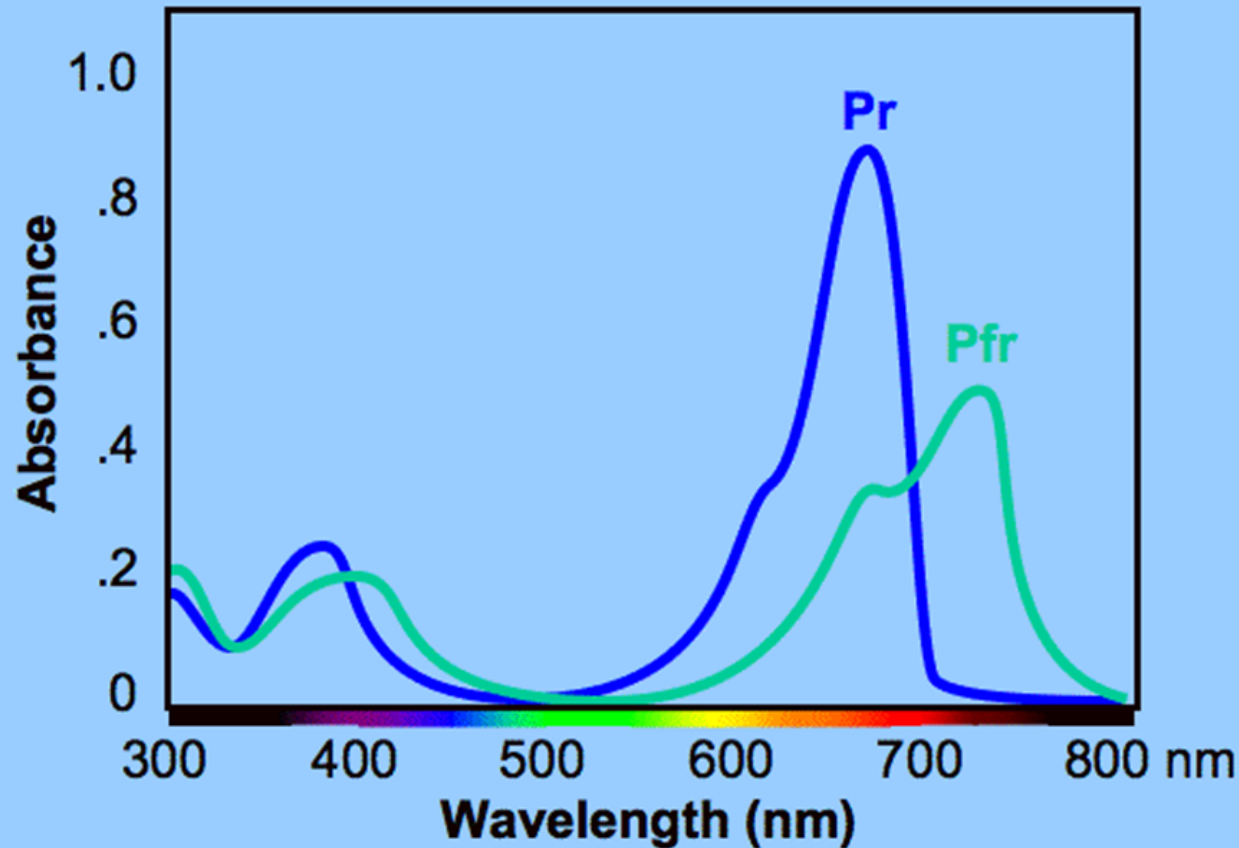
Červená složka záření

R vs FR

- Red light is absorbed by leaves higher in the canopy but far red light passes through to the ground
- Therefore, the ratio of far red:red light increases in more shaded areas
- When the FR:R ratio exceeds a critical value, a leaf will be formed as a shade leaf, which is much more efficient at gathering light under darker conditions (high surface area)

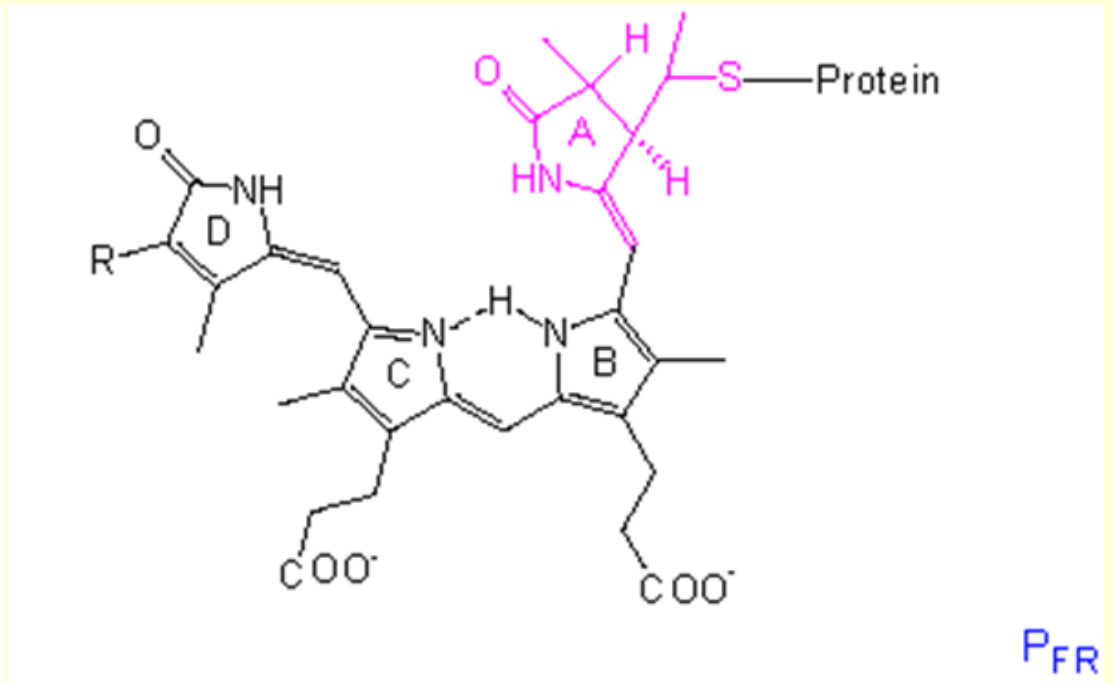
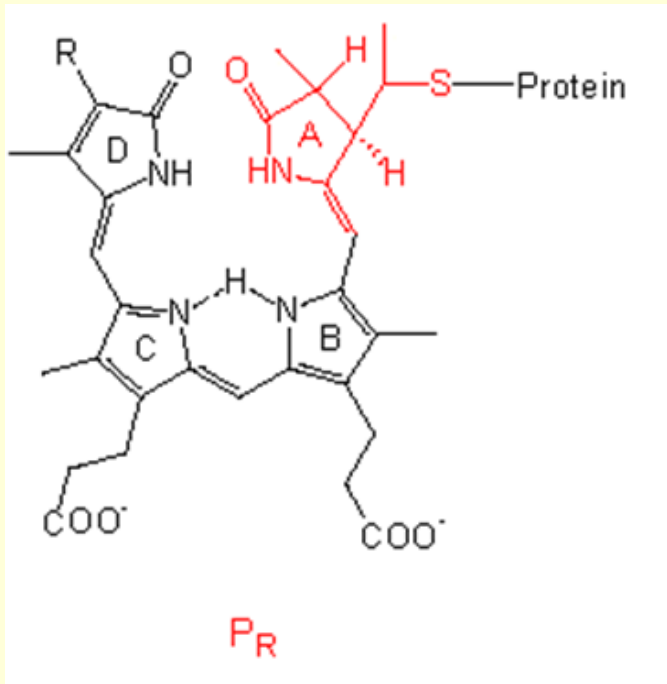
Phytochrome R / FR

The absorption spectra of the two forms of phytochrome



The Pr form of phytochrome absorbs red light
The Pfr form of phytochrome absorbs far-red light

Struktura fytochromů Pr, Pfr



Slunné versus stinné

úroveň

Sun leaves

Shade leaves

Morphologie

Tlustší listy

Tenčí listy

- Kutikula
- buněčné stěny

Slunné versus stinné

úroveň

Sun leaves

Shade leaves

Anatomie

Více průduchů

Méně průduchů

Méně vrstev
palisádového
parenchymu

tenčí listy

Více vrstev
palisádového
parenchymu

buňky
natěsnané

Interceluláry

Slunné versus stinné

Úroveň	Sun leaves	Shade leaves
Ultrastruktura	Menší chloroplasty, méně (menších) gran	Větší chloroplasty, Více gran Pohyblivé chloroplasty

Slunné versus stinné

úroveň

Sun leaves

Shade leaves

Biochemie

více chlorophylu

méně chlorophylu

vysoká respirace

nízká respirace

Rovnice pro stanovení obsahu chlorofylu (dle Arnon-a)

- $\text{Chla (g l}^{-1}\text{)} = 0.0127 A_{663} - 0.00269 A_{645}$
- $\text{Chlb (g l}^{-1}\text{)} = 0.0029 A_{663} - 0.00468 A_{645}$
- $\text{Total Chl (g l}^{-1}\text{)} = 0.0202 A_{663} + 0.00802 A_{645}$

Celkové karotenoidy

Acetone (pure solvent):

$$c_a (\mu\text{g/ml}) = 11.24 A_{661.6} - 2.04 A_{644.8}$$

$$c_b (\mu\text{g/ml}) = 20.13 A_{644.8} - 4.19 A_{661.6}$$

$$c_{(x+c)} (\mu\text{g/ml}) = (1000 A_{470} - 1.90 c_a - 63.14 c_b) / 214$$

Lichtenthaler, H. K., and C. Buschmann (2001):
Chlorophylls and carotenoids: measurement and
characterization by UV-VIS.

Rovnice používané pro stanovení množství chlorofylu

- Following formulae are used to calculate the content of chlorophylls a and b.
- “Chl. a (mg g⁻¹ f.wt.) = [12.7 (OD 663)-2.69(OD 645) ×V/1000 × W]”
- “Chl. b (mg g⁻¹ f.wt.) = [22.9 (OD 645)-4.68(OD 663) ×V/1000×W]”
- Where V = volume of the leaf extract (mL), W = weight of fresh leaf tissue (g)

Dámy a pánové, děkuji Vám za pozornost.

