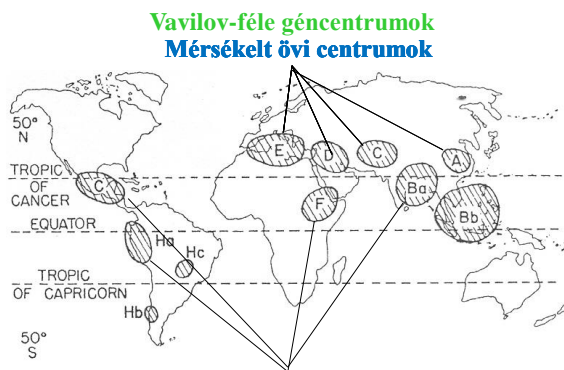


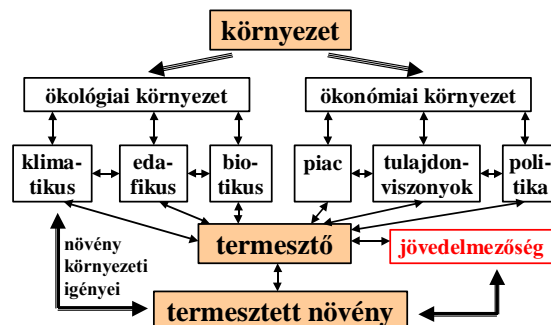
## Zöldségfélék fény- és hőigénye

Jegyzet 27-30. o.



## Meleg égövi centrumok

## A környezet – termeszítő – növény rendszer (Krug, 1997)



## Mérsékelt övi centrumok:

**Kína (A):** retek, kínai kel, sarjadék hagyma

**Közép-Ázsia (C):** borsó, hagyma, fokhagyma, spenót, sárgarépa, (sárgadinnye)

**Mediterrán (E):** cékla, káposztafélék, saláta, cikória, zeller, pasztinák

*Hidegtűrő, többé-kevésbé fagyűrő, kevésbé fény- és vízigényes növények*

## Meleg égövi (trópusi) centrumok:

**India és Burma (Ba):** tojásgyümölcs, uborka

**Etópia (F):** görögdinnye, okra

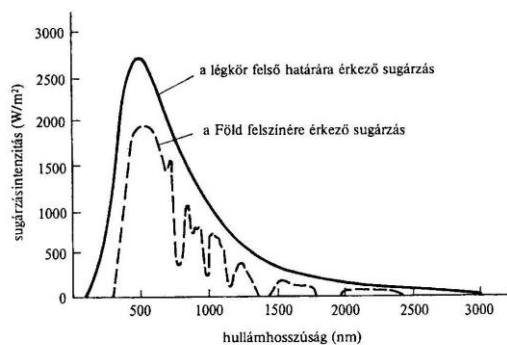
**Dél-Mexikó, Közép-Amerika (G):** bab, kukorica, paprika

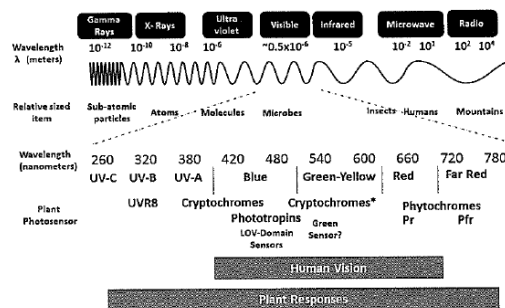
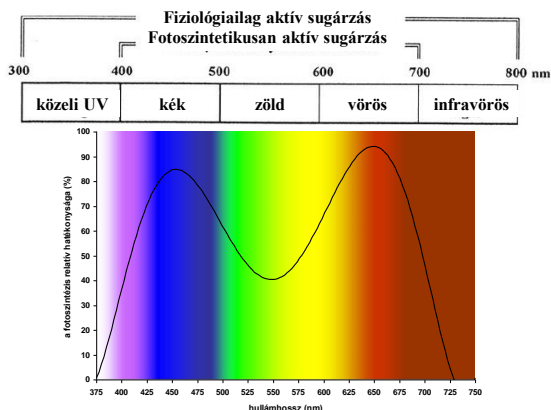
**Equador, Peru, Bolívia (Ha):** (burgonya), paradicsom, paprika, kukorica, sütőtök

*Melegkedvelő, fagyérzékeny, fény- és vízigényes növények*

## Fény (besugárzás)

- „minősége” – fotoszintetikusán aktív sugárzás (PAR)
- intenzitása – besugárzás mennyisége ( $W m^{-2}$ , lux,  $\mu mol/m^2/s$ )
- időtartama – nappalhosszúság  
– napfényes órák száma
- hatékonysága – klorofill koncentráció  
– levélfelület nagysága (LAI)





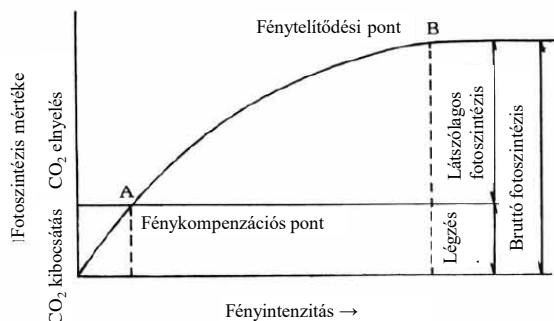
/Folta &amp; Carvalho, 2015/

### Különböző hullámhossz tartományok hatása

- **Vörös (625-660 nm)** – nélkülözhetetlen, klorofillok és fitokrómok egyik elnyelési csúcspontja, a legnagyobb relatív kvantumhatékonyságú tartomány
- **Kék (450-470)** – klorofillok egyik elnyelési csúcspontja, növeli a fitonutriens tartalmat, fokozza az antocianin szintézist; a kék fényre adott válasz fajfüggő; előállítás nagyobb energiát igényel
- **Zöld (520-540)** – mélyebbre hatol a levélszövetben, szerep egyes fitonutriens szintézisében
- **Infravörös (IR) (730-735)** – fitokrómok egyik elnyelési csúcspontja, növeli a levélfelületet, megnyúlást eredményez, csökkenti a fitonutriens tartalmat
- **Ultraviola (UV) (365-400)** – serkenti a fitonutriens szintézisét

### Fontosabb besugárzási határértékek

- **Alsó küszöbérték a fotoszintézishez** – ahol a növények már elkezdnek fotoszintetizálni ; 4 lux
- **Fénykompenzációs pont** – ahol a fotoszintetikus aktivitás eléri a légzési aktivitást (egyensúlyba kerül vele) ; kb. 1.000 – 2.000 lux a legtöbb növény esetében
- **Fénytelítődési pont** – ami felett a fényerősség növekedésének hatására a fotoszintetikus aktivitás már nem növekszik tovább – értéke erősen fajfüggő, összefügg a faj származási helyével is ; 25 – 80.000 lux a fontosabb zöldségeknél



Tazawa, 1999

### Egyes zöldség- és gyümölcsnövények fénytelítődési értéke (klux)

- Görögdinnye 80
- Paradicsom 70
- Uborka 55
- Sárgadinnye 55
- Zeller 45
- Tojásgyümölcs 40
- Fejes káposzta 40
- Zöldborsó 40
- Saláta 25

Tazawa, 1999

## Fényintenzitás mértékegységei és átváltásuk

Sugárzásintenzitás:  $W m^{-2}$

Fényerősség: lux

Fotonáram sűrűség:  $mmol m^{-2} s^{-1}$

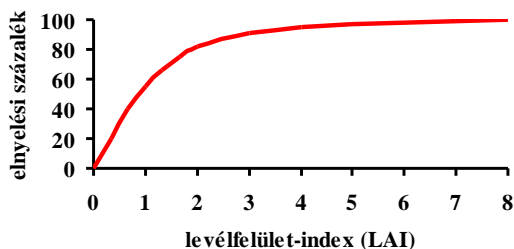
PAR tartományban:

$W m^{-2} = 4.6 mmol m^{-2} s^{-1}$

Klux =  $18 mmol m^{-2} s^{-1}$

Klux =  $4.0 W m^{-2}$

## A levélfelület-index hatása az állományok fényelnyelésére (Filius, 1994)



## Zöldségművelés fotoperiodizmusa

**Fotoperiodizmus:** A növények egy részében a nappalhosszúság a döntő abban, hogy a virágképzés megindul-e vagy sem.

- **rövidnappalos** - A virágzás akkor következik be, ha a nappalhossz rövidebb mint egy kritikus minimum érték. (pl. csicsóka, krizantém)
- **hosszúnappalos** - A virágzás akkor következik be, ha a nappalhossz hosszabb mint egy kritikus maximum érték. (pl. spenót, saláta, hagyma fejképződése)
- **nappalközömbös** - A virágzás bekövetkeztét nem befolyásolja a nappalhosszúság. (pl. paprika, paradicsom, kabakosok)

## A fény szabályozásának lehetőségei

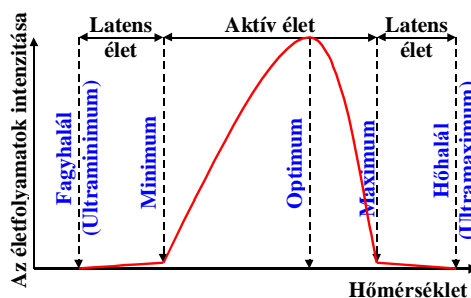
- Pótmegvilágítás
- Műanyag fóliás talajtakarás
- Fényspektrumot megváltoztató fóliák alkalmazása
- Árnyékolás
- Halványítás, etiolálás

## Hőmérséklet

A hőmérséklet meghatározza:

- **termeszthetőséget, vetés ill. ültetés idejét**
- hőmérsékleti extrémítások, optimum – fagykár  $0^{\circ}C$  alatt, hidegkárosodás  $0$  és  $10^{\circ}C$  között
- tenyészidő hossza, fagymentes napok száma
- effektív hőösszeg -  $\Sigma ((napi\ min. + napi\ max)/2 - fejlődési\ küszöb)$
- **az életfolyamatok sebességét**
- átlaghőmérséklet
- napi hőmérsékletingadozás
- **egyres fenológiai fázisok bekövetkeztét**
- vernalizáció (jarovizáció) - devernalizáció
- terméskötődés

## A hőmérséklet optimum görbéje és a hőmérséklet kardinális pontjai (Szalai, 1985)



## Zöldségnövények csoportosítása hőigényük alapján (MacGillivray, 1953)

### Hidegtűrőek

- optimum 16-18°C, 24°C feletti havi átlagot nem kedvelik, némileg fagyűrőek: spenót, cékla, pasztinák, étkezési répa, fejes káposzta, brokkoli, retek
  - ugyanez, de fagyérzékenyebbek: karfiol, zöldborsó, mángold, zeller, sárgarépa, saláta
  - optimum 18-30°C, fagyűrőek: hagymafélék, spárga
- ### Melegényesek
- optimum 18-30°C, fagyérzékenyek: zöldbab, csemegekukorica, paradicsom, paprika, sárgadinnye, uborka, tökfélék
  - 21°C alatt nem nagyon fejlődnek: görögdinnye, tojásgyümölcs, okra

## Zöldségfélék csoportosítása optimális hőmérsékleti igényük alapján (Markov-Haev, 1953)

### Hidegtűrőek (cold season crops)

- 13°C: káposztafélék, retek, torma
- 16°C: burgonya, borsó, sárgarépa, petrezselyem, cikória, saláta, sóska, spenót, rebarbara
- 19°C: cékla, zeller, fokhagyma, póréhagyma, vöröshagyma, spárga

### Melegényesek (warm season crops)

- 22°C: paradicsom, tojásgyümölcs, sütőtök, bab, csemegekukorica
- 25°C: paprika, sárgadinnye, görögdinnye, uborka, spárgatök

## Optimum hőmérsékleti értékek életszakaszonként

- Csírázás:  $T + 7\text{ °C}$
- Szikleveles kor:  $T - 7\text{ °C}$
- Palánta kor:  $T$
- Vegetációs időszak:  $T \pm 7\text{ °C}$
- Fejlődési küszöbérték:  $T \pm 10 - 14\text{ °C}$

## A hőmérséklet befolyásolásának lehetőségei a zöldségtermesztésben

- Termesztőberendezések alkalmazása
- Időleges növénytakarás szabadföldön
- Ágyások, bakhátak alkalmazása
- Talajtakarás alkalmazása
  - műanyag fóliák – a szintől függően melegítő, vagy hűtő hatás
  - szerves talajtakarók – inkább hűtő hatás
- Öntözés
  - talaj- és növényhűtő hatás
  - esetleges fagyvédelem

## Fényerősség és optimum hőmérséklet összefüggése paprika hajtásban (Túri, 1993)

Fényerősség	Optimum T
5 - 10 ezer lux	20 °C
10 - 20 ezer lux	23 °C
20 - 30 ezer lux	25 °C
30 ezer lux felett	27 °C

## Szél

- A szél befolyásolja
  - a páratartalmat → a párologtatás mértékét
  - a CO<sub>2</sub> koncentrációt → a fotoszintézis mértékét
- A szél segítheti
  - a beporzást (főleg szélbeporzású fajoknál)
- A szél hátráltathatja
  - a növény fejlődését, ha mechanikai károkat okoz
  - (homokverés → minőség)