

5 OVISNOST METABOLIZMA O ATMOSFERSKIM UTJECAJIMA

Utjecaj vremena na fotosintezu i respiraciju

Fotosinteza – u kvalitativnom pogledu – najvažniji biokemijski proces za život u svijetu

S kemijskog aspekta- fotosinteza predstavlja niz reakcija oksidacije i redukcije gdje se iz niskomolekularnih spojeva, vode i ugljik (IV) oksida sintetizira složena org. tvar

preuzeto s www.cartag.org/ib/av/themes/sciences/BotanicalSciences/Photosynthesis/Photosynthesis.htm

preuzeto s <http://fiz.wikipledia.org/wiki/Fotosinteza>

KLOROPLASTNI PIGMENTI

Za fotosintezu viših biljaka značajni su **klorofili** i **karotenoidi**

Po kemijskoj strukturi **klorofili** su esteri dikarbonske kiseline **klorofilina** gdje je vodik u jednoj karboksilnoj grupi esterificiran metanolom, a u drugoj **fitolom**, a **karotenoidi** derivati izoprena

Razlikujemo klorofile **a, b, c, d i e**

Kod viših biljaka- samo klorofil a i b učestvuju u fotosintezi

preuzeto s www.cartag.org/ib/av/themes/sciences/BotanicalSciences/Photosynthesis/Photosynthesis.htm

www.nyu.edu/pages/mathmol/library/photo/

Apsorpcija energije odvija se porfirinskom jezgrom koja je građena iz četiri pirolova prstena povezana metinskim mostovima i s atomom Mg u središtu, vezanim s dvije kovalentne i dvije koordinatne veze na N atoma pirolovih prstena

preuzeto s www.cartag.org/ib/av/themes/sciences/BotanicalSciences/Photosynthesis/Photosynthesis.htm

Molekula klorofila

Ugljikovodični "rep"

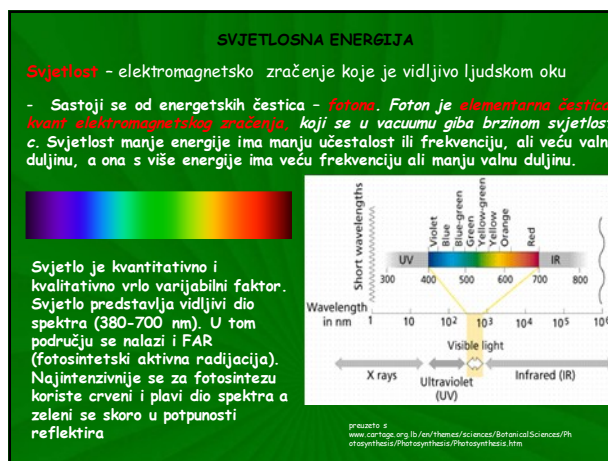
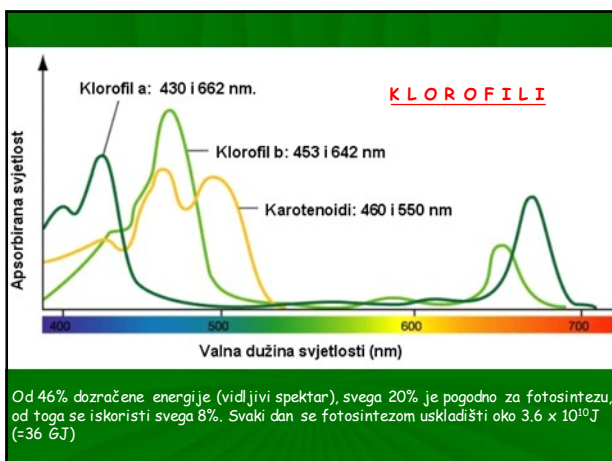
Posebnost fotosinteze i značaj sunčevog zračenja

Fotosinteza

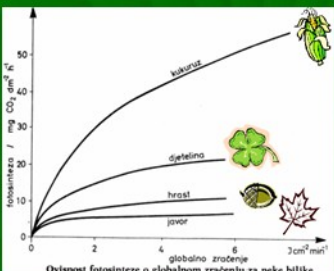
- svijetla faza
 - neophodna svjetlost
 - stvaraju se uvjeti neophodni za redukciju CO₂
- tamna faza
 - nije neophodna svjetlost
 - obuhvaća fiksaciju CO₂ i njegovu redukciju uz pomoć NADPH i ATP

Fotosintetski aktivni plastidi koji sadrže klorofil. To su okrugla ili ovalna tjelešca promjera 4-8 μm no veličina i oblik im mogu varirati ovisno o organizmu u kojem se nalaze. Obavijeni su dvostrukom membranom. Vanjska membrana pripada citoplazmi, a unutarnja samom plastidu. Osnovna tvar u kloroplastu je stroma. U njoj su smještene tilakoidne membrane (u nakupinama tilakoidi čine grane), DNA i ribosomi.

preuzeto sa www.uaf.edu/~botany

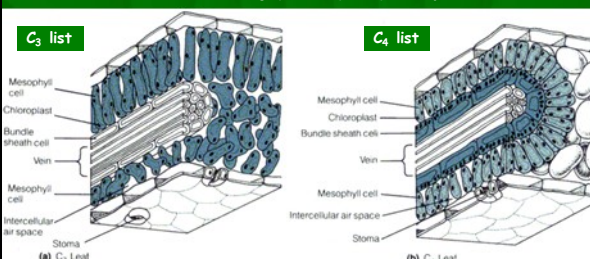


Apsorpcija svjetlosti -obavljaju atomi i molekule kloroplastnih pigmenta nekim od njihovih mnogobrojnih elektrona. Dobru apsorpciju svjetlosti klorofilom omogućuju brojni **TI elektroni**, pa zbog velikog broja mogućih energetskih stanja elektrona takva struktura lako apsorpira svjetlost prelazeći u pobuđeno, odnosno **akcitivano** stanje. Elektron se apsorpcijom kvanta energije premješta na višu energetsku razinu u orbiti oko atoma, adekvatno usvojenoj količini energije (cit. *Vukadinović, 1999. Interna skripta -Ekofiziologija*)



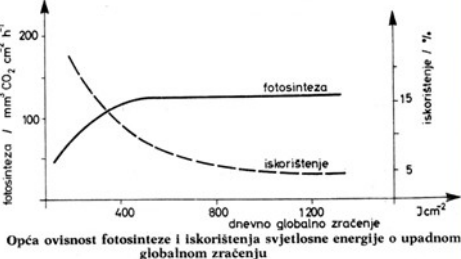
Pobuđeni atomi ili molekule su vrlo nestabilni jer elektroni teže da se vrate u **osnovno**, nisko energetsko stanje, pri čemu se usvojena energija oslobađa kao toplina ili svjetlost.
 - **fluorescencija**
 - **fosforescencija**

Struktura lisnog aparata C₃ i C₄ tipova biljki



list prožet klorofilom, koji stvara 3C ugljikohidrate i dalje ih prevodi u više šećere; položaj klorofila različit od biljke do biljke

klorofil blizu nervature; C₄ ugljikohidrate služe za stvaranje 3C ugljikohidrata (kao kod C₃ biljaka) + 1C za održavanje visoke koncentracije CO₂ za poticanje sinteze na račun respiracije/disimilacije



Iskorištenje sa zasićenjem fotosintetskog aparata svjetlošću proporcionalno pada!!!

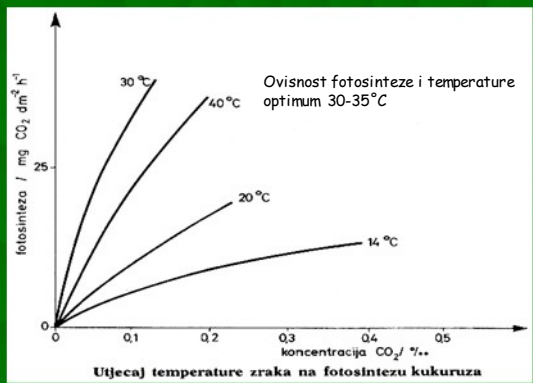
Opća ovisnost fotosinteze i iskoristenja svjetlosne energije o upadnom globalnom zračenju

Prosječno zasićenje na 25 klx ← Sunce u zenitu za vedra vremena daje 100-120 klx

Podjela biljaka po potrebama za svjetlosnom jakošću:
 Skiofite: biljke sjene - zasićenje već na 10klx
 Heliofite: biljke svjetla - neke traže čak i do 50-60 klx
 Mezofite: biljke između

Svojstva C₃ i C₄ tipa biljaka

OSOBITA	C ₃	C ₄
-Važnije biljne vrste	pšenica, krumpir	kukuruz, ječam
-primarni produkt fiksacije CO ₂	Kiseline s 3 C atoma	Kis. s 4 C atoma
-Rasprostranjenost	velika	topla staništa
-Anatomska građa	samo granularni kloroplasti	granularna i agranularna
-Fotorespiracija	aktivna	nije uočljiva
-optimalna temp. (°C)	15-25	30-47
-Transpiracijski koef.	450-950	250-350
-produkcija ST (t/ha)	10-20	30-40

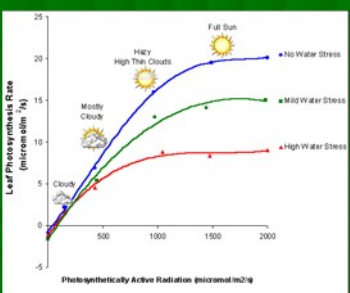


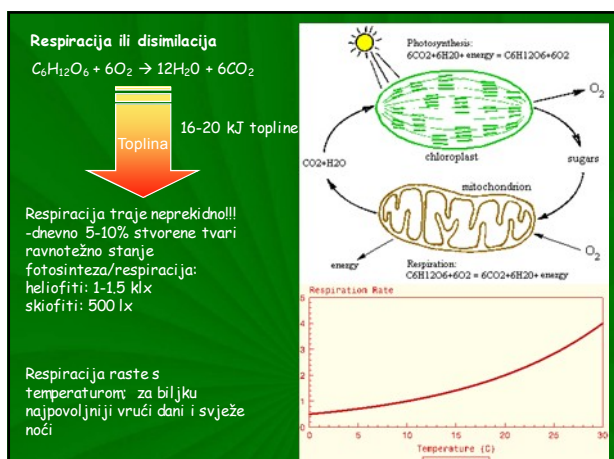
Ovisnost fotosinteze i temperature optimum 30-35°C

Utjecaj temperature zraka na fotosintezu kukuruza

Prejaki vjetar: loše za fotosintezu - pojačana transpiracija ← list se hladi

Voda:
 -za fotosintezu treba svega 1% vode u biljci
 ALI!!!
 ako protolazma izgubi 60% vode, fotosinteza staje ← biljka ne raste





Mjere za biometeorološke okolnosti:

Indeks temperature i vlažnosti TV
 $TV = t + 0.36 \tau + 41.2$

gdje je
 t - temperatura
 τ - rosište u Celsiusima

empirijski određene relacije: $35^\circ C < TV < 72^\circ C$ ← nije potreban oprez
 uz vjetar, ili propisnu ventilaciju nastambe, nema problema i do $TV=80^\circ C$

Indeks vjetrove temperature (vjetrenotemperaturni indeks, wind chill)
 - prividna temperatura koju tijelo osjeća uslijed različite brzine i
 temperature vjetra (za $t_{vjetar} < 6^\circ C$)

vjetar:

1. donosi toplinu tijela predano konvekcijski okolnom zraku
2. donosi zrak relativno manje vlažan od onog koji je upravo otpuhan, pa uzrokuje daljnje isparavanje s kože → voda koja isparava uzima energiju od podloge → podloga/koža "osjeća" nižu temperaturu od one koja ustvari jest