

## Fotosüntees

### I. Peatükk. Fotosüntees kui inimese toidu- ja energia-allikas

1. Maakera rahvaarv suureneb. Fotosünteesi bioproduksioon on Maa elanike toiduallikas.
2. Rahvaarv suureneb eriti kiiresti vähearenenud maades alates 20 sajandi keskpaigast, kui arstiabi hakkas paranema.
3. Ennustuse kohaselt jätkub rahvaarvu kasv veel kuni 21. saj lõpuni, jõudes umbes 10 miljardini
4. Toidab seda rahvamassi põllumajanduslik taimekasvatuse, taime bioproduksiooni (saagikuse) aluseks on aga fotosüntees
5. Haritavat maad on iga inimese kohta vähe, eriti Aasias. Seetõttu on saagikuse suurendamine hektarilt väga tähtis
6. Tänu teadusele on põllukultuuride saagikus kasvanud koos rahvaarvuga, aga seda peamiselt agronoomiliste võtete paranemise ja klassikalise sordiaretuse teel.
7. Biotehnoloogia võimaldab veelgi tugevamalt mõjutada taime geneetilist koodi.
8. Geneetiliselt modifitseeritud taime kasvuala laieneb. Siiani on õnnestunud muuta saagi kvaliteeti, mitte aga saagikust hektarilt. Põhjuseks ei ole mitte niivõrd see, et taime fotosünteesiaparatuur on evolutsiooniliselt vana ja suhteliselt konservatiivne, vaid ka see, et veel ei mõisteta lõpuni, **mis määrab taime fotosünteesi kiiruse?**
9. Fotosüntees võib isegi väheneda kasvava õhusaaste tõttu, näit. põhjustab seda antropogeense vääveldioksiidi ja osooni kontsentratsiooni kasv.  
Autode heitgaasidest ja taimedest eralduvatest terpeenidest tekib päikesevalguses osoon,  $O_3$ , mis võib akumulereuda sellises kontsentratsioonis (umbes 100 ppb), et põhjustab leherakkude surma
10. Taime produktiivsuse uurimisele eraldatakse suuri summasid.  
Näiteks on vabaõhu fumigatsioonisüsteem: taimed kasvavad avamaal,  $CO_2$  või  $O_3$  lisatakse õhku tuulepealsel küljel asuvatest torudest
11. Või siis lahtise otsaga (open-top) kambrid, milles kasvab terve puu.  
Kambrit ventileeritakse õhuga, millele on lisatud  $CO_2$  või  $O_3$ .
12. Kuigi fotosüntees on üks põhjalikumalt uuritavaid protsesse, **ei ole siiski veel selge, mis määrab tema kiiruse**. Seetõttu ei ole selge, mis suunas tuleks biotehnoloogilisi võtteid rakendada, et need viiksid fotosünteesi kiiruse kasvule.

- Meie rühm TÜ taimefüsioloogia õppetoolis on pühendunud fotosünteesi kiirust määravate protsesside väljaselgitamisele. Meil on selleks välja arendatud unikaalne aparaat.
13. Taimelaht on poorne ehitis. Fotosünteesi käigus CO<sub>2</sub> neeldub ja O<sub>2</sub> eraldub. Valguse kasutamine põhjustab optilisi nähtusi, nagu neeldumise muutused ja klorofüllü fluorestsents. Neid mõõtes me diagnoosime fotosünteesiaparaadi seisundit.
  14. Aparatuur on peaaegu täielikult kompuuterjuhitav, seda saab programmeerida tegema väga erinevaid katseid.
  15. Katseteks pannakse leht kambrikesse, mida valgustatakse erinevalt ja millest voolavad läbi erinevad gaasid.
  16. Fotosünteesi põhivõrrand on järgmine:



Võrrandist nähtub, et fotosünteesi saab piirata CO<sub>2</sub> ja H<sub>2</sub>O halb kättesaadavus, valgusenergia  $h\nu$  hajumine enne keemiliseks energiaks muundumist ja produkti (CH<sub>2</sub>O) akumulatsioon, näit. taime aeglase kasvu tõttu.

Asi ei ole aga nii lihtne kui see üldvõrrand. Edasi vaatamegi, kuidas fotosüntees tegelikult toimub, et aru saada mis võiks määrata tema kiiruse.