

NOBELPRISET I KEMI 1961

Melvin Calvin

”för hans undersökningar av växternas kolsyreassimilation”

Melvin Calvins Nobelpris bygger på flera Nobelpris: att märka molekyler genom att göra dem radioaktiva och papperskromatografi för att separera olika ämnen. Hans experiment kallas ofta för ”the lollipop experiment” eftersom det såg ut som stora gröna klubbor med alla alger i de platta behållarna.



* 8 april 1911, St. Paul, USA
† 8 januari 1997, Berkeley, USA



Fotosyntesen är en av de viktigaste kemiska reaktionerna för liv på jorden. För att kunna fotosyntetisera behöver växter vatten, koldioxid och ljus. Vattnet kommer in genom rothåren och transporteras sedan upp via kranskärlen till kloroplasterna i bladen. Kloroplasterna innehåller klorofyllkorn där fotosyntesen sker. Koldioxiden kommer in genom klyvöppningarna, små öppningar på bladens undersida, som kan släppa in koldioxid och ut syre och vattenånga. Med hjälp av solljuset (energi) och enzymer omvandlas sedan koldioxiden och vattnet till glukos (druvsocker) och syrgas:

koldioxid + vatten + solljus (energi) -> glukos + syre

Vad som egentligen sker är betydligt mer komplicerat än vad som beskrivs ovan. Det har visat sig att fotosyntesen är en lång process med många kemiska reaktioner som kan delas upp i olika delsteg. Några som sker i ljus och några som sker i mörker. Förenklat kan man säga att mörkerreaktionerna är själva omvandlingen av koldioxid till druvsocker medan ljusreaktionerna står för förarbetet till denna omvandlingsprocess. Det Calvin upptäckte och kunde förklara var reaktionerna som sker i mörkret. Med nya banbrytande metoder kunde Calvin ta reda på de olika stegen i de snabba mörkerreaktionerna. Hans använde encelliga grönalger och koldioxid som man märkt

genom att göra den radioaktiv (isotopen kol-14). Algen tar upp koldioxid från vattnet under fotosyntesen, koldioxid som sedan omvandlas till socker i flera olika steg. Calvin upprepade sitt experiment gång efter gång, och för varje gång lät han algerna leva lite längre innan han döda dem för att stoppa reaktionerna. För att kunna separera de olika ämnena som bildades i de olika stegen använde han papperskromatografi. När man lade röntgenfilm över filterpapprena som använts i kromatografin syntes det tydligt vilka ämnen som innehöll det märkta, radioaktiva kolet eftersom det svärtade filmen. Man såg att olika ämnen var märkta efter olika lång tid, att det gick från ämne till ämne. Men vad var det för ämnen? Det tog Calvins team 10 år att lista ut vilka ämnen som bildas på vägen från koldioxid till glukos (druvsocker). I dag kallas man reaktionerna som sker för Calvinocykeln.

Många växter har utvecklat ekologiska anpassningar som gör att de blir bättre på att fotosyntetisera: en del kan ta upp mer ljus, klara höga och låga temperaturer bättre, lagra vatten osv. Varför är då fotosyntesen så viktig? De gröna växterna är autotrofa organismer (tillverkar sin egen näring) och näringskedjans producenter. De tillverkar den energirika näringen som sedan djuren, konsumenterna äter. Dessutom tar växter upp koldioxid och avger syre. Utan fotosyntesen inget liv!