

Kraftfull i sin enkelhet

Utvecklingen av frielektronlaser har gjort det möjligt för forskare att få ny inblick i cellernas komplexa värld. Viktiga beståndsdelar och processer i såväl fotosyntes som immunförsvar kan nu studeras på ett helt nytt sätt. Filipe Maia var en del av det forskarteam som var först i världen att i 3D lyckas avbilda intakta levande bakterier med den nya tekniken.

Forskarna har fått ett nytt redskap för att studera celler och livets minsta beståndsdelar inuti cellerna. Genom att använda en ny typ av ljuskälla med extremt intensiva och korta strålar en så kallad frielektronlaser kan det tidskrävande, svåra och ibland omöjliga momentet med kristaller hoppas över. Biologiska partiklar avbildas på ett nytt sätt. Det ger också nya möjligheter att studera hitintills okända detaljer i cellers funktioner och beteenden, hos såväl friska som sjuka celler. Även sjukdomsalstrande virus och bakterier kan studeras på ett nytt sätt.

– Det här ger oss helt nya möjligheter att fånga processer som celledelning och proteinveckning, och se strukturer hos levande celler med mycket hög upplösning. En viktig del för att verkligen kunna förstå en cells funktioner är just att den är vid liv, säger Filipe Maia, forskare vid Institutionen för cell- och molekylärbiologi vid Uppsala universitet och som varit med och utvecklat den nya tekniken.

Levande celler beskjuets med röntgenlaser och de ultrakorta ljuspulserna ger upphov till ett spridningsmönster som registreras av en detektor kopplad till en dator försedd med en unik programvara utvecklad av forskargruppen. Allt går oerhört fort för att ta tillvara på den extremt korta tid från det att strålen träffar cellerna till dess att provet exploderar av den oerhört intensiva ljusstrålen.

– Men det räcker. Vi hinner få en korrekt bild innan provet förstörs. En enda blixt med en stråle fokuserad till en mikrometerstorlek yta har samma kraft som allt solljus som träffar jorden,

fokuserad till en kvadratmillimeter. Få trodde att detta var möjligt, berättar Filipe Maia, och säger att det är en enorm skillnad mellan de här bilderna och de från traditionell mikroskopi av levande celler.

Nu vill de pressa tekniken ytterligare för att se betydligt mindre strukturer. Proteiner står på tur, men för att urskilja enskilda proteiner måste upplösningen bli betydligt bättre. Men inget är omöjligt och Filipe Maia är övertygad om att de kommer klara det inom en snar framtid - inom ett till två år, tror han att de ser enskilda proteiner.

Forskargruppen är framförallt intresserad av fotosyntes och fotokoldioxidfixering i akvatiska mikroorganismer, främst från Arktis och Antarktisk hav. Även cyanobakterier är välstuderade och har använts i flera studier från Filipe Maias grupp. Han befinner sig i gränslandet mellan datorer och biologi. Han är nöjd med att i allt större utsträckning ha bytt ut labbänken mot att nästan uteslutande ägna sig åt datorer.

– De är betydligt enklare att hantera och framförallt är det betydligt enklare att ha koll. Vi försöker göra det så enkelt som möjligt. Datorer är enklare än biologiska system, som är väldigt komplexa och många parametrar spelar in vilket gör experiment svåra att reproducera. Datorer gör exakt som de blir tillsagda och experimenten går att upprepa på exakt samma sätt varje gång. Det var betydligt svårare när man satt vid labbänken själv - i alla fall för mig, säger Filipe Maia.

Filipe Maia är född och uppvuxen i Portugal. Efter doktorsexamen i fysik från Uppsala universitet 2010 åkte han på postdoc till Berkeley i USA i några år, men nu är han åter i Uppsala. Han trivs och säger att han uppskattar att det är så avspänt här i Sverige och att det är tyst med naturen nära inpå. Och sen uppskattar han det svenskaste av allt: fika.

– Det håller jag hårt på, men andra typer av möten försöker jag minimera, säger Filipe Maia.

