UNIVERSITY OF GOTHENBURG

Structural studies of the photosynthetic reaction center of *Blastochloris viridis* using XFEL and Synchrotron radiation

Analia Banacore
Institutionen för kemi och molekylärbiologi
Naturvetenskapliga fakulteten

Akademisk avhandling för filosofie doktorsexamen I naturvetenskap, inrikting kemi, som med tillstånd från Naturvetenskapliga fakulteten kommer att offentligt försvaras Ondag den 19de Februari 2025 kl 09:00 I Sal 2403 StenbrottetMultisal, Natrium.
Institutionen för kemi och molekylärbiologi, Medicinaregatan 19, Göteborg.

UNIVERSITY OF GOTHENBURG

Svensk summering

Livet på jorden, som vi känner det, har varit möjligt tack vare fotosyntesen, en process genom vilken kolväten och kemisk energi genereras med hjälp av den energi som extraheras från solljus. Som med alla andra biologiska processer finns det ett protein som är ansvarigt, och det kallas reaktionscentrum.
Det finns i olika fotosyntetiska organismer, inklusive bakterier, alger och växter.
Ett fotosyntetiskt reaktionscentrum har en bevarad struktur och funktion, där ljusabsorption triggar en elektronöverföringsprocess som leder till energiproduktion.
Denna avhandling fokuserar på det bakteriella reaktionscentrumet från *Blastochloris viridis*, som är analogt med fotosystem II i växter.
Denna studie fokuserar på karaktärisering av förändringar i proteinstrukturer vid ljusabsorption.

Under flera decennier har röntgenkristallografi varit en nyckelmetod för att bestämma proteiners atomstrukturer.
Fri-elektronlasrar har underlättat nya metoder, kallade seriell femtosekunds röntgenkristallografi (SFX), som möjliggör nya experimentella möjligheter med mindre kristaller.
Denna metod kräver nya kristallförberedelsemetoder för specialiserade leveranssystem.
I denna avhandling presenteras en teknik för att växa membranproteinkristaller i mikroformat med hjälp av lipidisk kubisk fas (LCP) och sådda kristaller.
Med denna metod erhölls en SFX-struktur av reaktionscentrumet med en upplösning på 2,3 Å.
Detergentväxta mikrokristaller användes för att validera en anordning för fixering av provet, vilket gav en struktur med 3,3 Å upplösning vid seriell synkrotronsljus kristallografi.
LCP-växta mikrokristaller användes i tidsupplösta SFX-studier, där strukturella rörelser av kofaktorerna i proteinet på en sub-pikosekundsk tidskala efter fotonabsorption bedömdes.
Vidare visar tidsupplösta SFX-resultat att multipel-fotonabsorption inducerar en termiskt driven expansion av proteinstrukturen runt kofaktorerna.
Dessa resultat belyser det intrikata samspelet mellan ljusabsorption och strukturella förändringar inom proteinet.