

En bioinformatisk studie av Typ3 kopparproteiner i leddjur

Lena Ericsson

Typ3 kopparproteinerna utgör en stor familj av proteiner och de har påträffats i alla olika slags organismer dvs. i bakterier, svampar, växter och djur. De verkar ha flera olika biologiska funktioner där de flesta av dessa är inblandade i försvaret av organismen. Hos oss människor producerar de det bruna färgämnet melanin som skyddar oss från solen. I andra organismer som t.ex. leddjur deltar proteinerna i det ospecifika immunförsvaret. De flesta av dessa proteiner är enzymer, medan en del andra transporterar syre. Enzymer är proteiner som katalyserar dvs. reglerar kemiska reaktioner i kroppen. Syretransportörerna kallas för hemocyaniner och har påträffats hos blötdjur och leddjur.

Leddjurens Typ3 kopparenzymer kallas för prophenoloxidaser (proPO) och har påträffats hos kräftdjur och insekter. En del av leddjurens hemocyaniner kan aktiveras till att fungera som enzymer som också producerar melanin. Alla Typ3 kopparproteiner har liknande aktiva centrum som består av två kopparatomer vilka är bundna till aminosyrorna i proteinet. Hos leddjuren har man också funnit ytterligare två typer av Typ3 kopparproteiner; hexameriner i insekter och pseudohemocyaniner i kräftdjur. Båda dessa två typer verkar ha förlorat sin förmåga att binda till syre och har därmed föreslagits ha en annan funktion än de övriga kopparproteinerna. Den senare typen, pseudohemocyaniner ingår inte i studien.

Målet med studien var att ta reda på om det finns något samband mellan 24 utvalda aminosyror i proteinsekvenserna, aktiviteten hos de olika proteinerna samt fylogeni dvs. deras inbördes evolutionära släktskap. I studien har proteinsekvenserna för 93 stycken proPO, hemocyaniner och hexameriner analyserats. Analyserna har gjorts med bioinformatiska metoder där man analyserar biologiska data i en dator med hjälp av olika bioinformatiska program. Släktskap visades i ett fylogenetiskt träd där proteinerna delades in i två stora grupper. I den första gruppen grupperades hemocyaninerna från insekter och kräftdjur tillsammans med hexamerinerna. ProPO från insekter och kräftdjur placerades i den andra gruppen tillsammans med hemocyaniner från spindeldjuren. Detta visar bla. att hemocyaninerna från spindeldjuren endast är avlägset släkt med övriga hemocyaniner. Enligt resultatet från jämförelsen mellan aminosyror, aktivitet och fylogeni verkar fem av de studerade 24 aminosyrorna vara viktiga för syrebindningen för samtliga Typ3 kopparproteiner hos leddjur. När det gäller aktiviteten så begränsades studien till att endast ta upp hemocyaniner från kräftdjuren. Hos dessa föreslås tio aminosyror vara delaktiga i regleringen av aktiviteten. Ett samband kunde alltså konstateras mellan proteinernas struktur, aktivitet och släktskap.