

Bakterier är fenomenala på att anpassa sig till sin yttre miljö. Ändras miljön så ändras bakterierna, och ofta går det väldigt snabbt. Exakt hur snabbt det kan gå har Måns Ehrenberg, professor vid Institutionen för cell- och molekylärbiologi, Uppsala universitet, bestämt. Först teoretiskt och sen har modellen prövats *experimentellt*. Och efter trettiofem år lyckades han äntligen bevisa att den korrekturläsning som sker då proteiner blir till sker i två steg, och inte ett.

Allt levande består till stor del av proteiner. Måns Ehrenberg är intresserad av olika steg i proteinsyntesen – en central process och en förutsättning för allt liv. Just nu handlar det också om eukaryot proteinsyntes, men han har länge jobbat mest med prokaryoter. Bakteriens fysiologi har kunnat kopplas till populationsgenetik, tillväxt och evolution. Att få en helhetssyn på bakterien som organism har varit en målsättning. I sin forskning utgår Måns Ehrenberg ofta från teoretiska modeller, som sedan testas experimentellt. Exempelvis har de lyckats bestämma en gräns för hur snabbt bakterier kan anpassa sig till yttre förändringar i sin livsmiljö.

– Genom att ändra proteinsyntesen och möblera om hela proteomet kan bakterier snabbt ändras och fortsätta sin snabba tillväxt även då de yttre förutsättningarna ändras. Med modellen lyckades vi bestämma den kortaste tiden som krävs för anpassningen, berättar Måns Ehrenberg.

Det som också intresserat Måns Ehrenberg under alla år har varit att bevisa att den korrekturläsning som finns i cellen då den genetiska koden ska översättas och bli protein sker i *två* steg. Aminosyror blir proteiner och sätts samman enligt de ritningar som finns i den genetiska koden vid cellens proteinfabriker, ribosomerna. De sägs vara en av livets mest komplicerade molekylära maskiner. Översättningen från den genetiska koden görs snabbt och med stor noggrannhet, men ibland blir det fel. Måns Ehrenberg har utvecklat en metod för att mäta felläsning av genetisk kod och på så vis har de lyckats ge ett mått på den maximala noggrannheten i kodavläsningen.

– Vi visar att det finns ett enkelt linjärt samband mellan hastighet och noggrannhet. Ju noggrannare den är desto

långsammare blir den, säger Måns Ehrenberg. *Hur detta universella samband påverkar levande celler är ett projekt på gång.*

Att korrekturläsningen sker i två steg har han trott i trettiofem år, men det skulle också bevisas experimentellt. Och det tog tid.

– Till slut lyckades vi. Det var en tjej från Turkiet som var hos oss i fyra månader. Under den tiden lyckades hon visa det jag har försökt bevisa i över trettio år, skrattar Måns Ehrenberg.

Ökad förståelse av proteinsyntesen hos bakterier kan även komma till nytta vid utveckling av nya antibiotika. Forskargruppen studerar vad som händer då antibiotikan fusidinsyra går in och påverkar proteinsyntesen och blockerar denna så att bakterierna proteinbygger nästan står stilla. De har med hjälp av högupplöst kinetik lyckats bestämma mekanismen för inhiberingen. Även hur bakterier resistent mot fusidinsyra har förändrats är av intresse för att förstå det växande problemet med resistens.

Måns Ehrenberg har nu varit Uppsala trogen i ganska precis 35 år. Forskarkarriären började på Karolinska Institutet (KI), dit han kom som nyutexaminerad civilingenjör från Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm, disputerade 1975 vid KI och KTH för att sedan fortsätta som docent vid KI i några år. Till Uppsala kom han 1980, hitlockad av dåvarande professorn i molekylärbiologi, Chuck Kurland. En person som betyder och har betytt väldigt mycket för honom under hela hans forskarkarriär.

– Vår relation har varit stormig, men mycket givande. Ett bra samarbete och vi är fortfarande mycket goda vänner, säger Måns Ehrenberg.

Nu vid 70-års ålder finns planer på att trappa ned. Inom det närmsta året, säger han. Han är inte lika stresstålig längre, och vill ha tid att ägna sig åt annat i livet; barn, barnbarn och andra, egna projekt. Hösten har varit hektisk. Två doktorander ska disputera inom kort. Och man vill hjälpa till, säger han, men inte lägga sig i alltför mycket. Han känner sig inte stolt, men tacksam, och säger att han har haft förmånen att jobba mot riktigt duktiga doktorander, några är mycket framstående forskare idag.

– Idag är de mycket bättre än jag. Det går fort. Att det funkar att överföra kunskap från generation till generation är jag mycket ödmjuk inför. Jag ser det som en positiv energi och den kommer jag ha med mig till den dag jag dör, säger Måns Ehrenberg.

Han önskar att det vetenskapliga system vi har idag med doktorander ska få finnas kvar. Det skapar förutsättningar för att svensk forskning ska fortsätta vara framgångsrik. Till deras institution och till BMC kommer doktorander och framgångsrika forskare från hela världen. Men han är orolig för att vi håller på att skapa ett system som gör det svårare - att ramarna krymper för mycket. Men det löser sig säkert, säger han, även om de som är äldre inte riktigt ser hur det ska gå till.

– Samspelet mellan handledare och doktorander är viktigt. Det får inte bli för mycket politik som bestämmer förutsättningarna för det. Vi gör ju det här tillsammans och då tror jag man måste värna om en viss frihet och ett visst utrymme – att få möjlighet att praktisera ihop. Man blir inte en duktig ”smed” utan att öva, detsamma gäller doktorander och forskare, menar Måns Ehrenberg.

En föränderlig KRAFT

År 2010 tilldelades Måns Ehrenberg Björkenska priset, Uppsala universitets största vetenskapliga pris för framstående forskare. Han är ledamot av Kungliga Vetenskapsakademien i kemiklassen och har suttit i Nobelkommittén för kemi.

