

Genetiska konsekvenserna av att leva i symbios



Med sin forskning försöker Lisa Klasson, forskare vid Institutionen för cell- och molekylärbiologi vid Uppsala universitet, ta reda på vad som händer med organismer som lever väldigt nära varandra under lång tid, d.v.s. när de lever i symbios med varandra.

– Det finns i princip inga djur som lever helt utan interaktioner med bakterier eller andra typer av mikroorganismer. Många kanske främst tänker på bakterier som skadliga, men väldigt ofta utför bakterier diverse tjänster för sitt värd, såsom att till exempel bryta ner eller tillverka olika näringsämnen eller skydda värden från skadliga infektioner säger Lisa Klasson.

Tidigare i år Nyligen publicerade gruppen en studie där arvsmassan hos *Coxiella*, en bakterie som infekterar fästingar, analyserades. Resultaten

visade att denna bakterie troligtvis förser sin värd med B-vitaminer och att dess genom innehåller mer än 50 procent skräp-DNA vilket är mycket ovanligt hos bakterier. Jämförelser mellan arvsmassan hos fästingsymbionten och den närbesläktade sjukdomsframkallande bakterien *Coxiella burnetti* visade också på att fästingsymbionten förlorat nästan alla funktioner som har kopplats till infektion och sjukdom i människor.

Den största delen av gruppens pågående forskning görs dock med en annan symbiotisk bakterie. *Wolbachia* är en bakterie som uppskattningsvis lever inuti cirka 60 procent av alla jordens insektsarter. Med över 1 miljon beskrivna arter är insekterna den mest artrika djurgruppen på jorden och *Wolbachia* kallas därför ibland för världens vanligaste infektion. *Wolbachia* kan påverka det djur den lever i på många olika sätt, både positivt och negativt. Mest känd är den för att den kan påverka reproduktionen hos de djur som infekteras i syfte att öka sin egen spridning. Bland annat orsakar sterilitet då en infekterad hane och en oinfekterad hona inte kan få någon avkomma, ett fenomen som kallas cytoplasmatisk inkompatibilitet (CI). Infekterade honor uppnår på detta sätt en reproduktiv fördel gentemot de oinfekterade honorna, eftersom de kan få avkomma med både infekterade och oinfekterade hanar, vilket kan leda till att *Wolbachia* sprids till en tidigare oinfekterad population. CI kan också uppstå om hanen och honan är infekterade av olika *Wolbachia* som är inkompatibla med varandra – vilket skapar en reproduktiv barriär mellan värdjur med olika infektioner.

Än så länge vet vi inte hur *Wolbachia* orsakar dessa effekter hos sin värd. I ett av de projekt som pågår just nu jämför vi arvsmassan från *Wolbachia*-stammar med så få genetiska skillnader som möjligt, men med olika fenotypiska uttryck i hopp om att kunna identifiera de gener som ger

upphov till CI, berättar Lisa Klasson.

I ett annat pågående projekt studeras arvsmassan hos både värden och *Wolbachia* tillsammans med en forskargrupp från Wien. Den underliggande hypotesen i detta projekt är att *Wolbachia* har bidragit till artbildning hos sin värd. I ett modellsystem undersöks närbesläktade värdjur som är infekterade av inkompatibla *Wolbachia*.

– Vi vet att *Wolbachia* påverkar reproduktionen mellan de närbesläktade arterna efter att parning har skett, men infektionen verkar även påverka vad som händer innan själva parningen, på så sätt undviker värdjuren att para sig med varandra om de har olika *Wolbachia* infektioner. Genom att behandla värdjuren med antibiotika och titta förändringar i genuttryck försöker vi därigenom förstå vilka funktioner hos värdjuret som påverkas av *Wolbachia*, säger Lisa Klasson.

Trots att det är grundforskning som görs i forskargruppen tror Lisa Klasson att resultaten kan vara av betydelse för tilltänkta och pågående tillämpningar av *Wolbachia*. Just nu pågår till exempel ett jätteprojekt med att bekämpa Denguevirus med hjälp av *Wolbachia*. Myggor infekterade med *Wolbachia* släpps ut i naturen med förhoppningen att förhindra viruset från att överföras och spridas.

– Det är ett spännande projekt som vi ännu inte vet långtidseffekterna av. Men helt klart är att *Wolbachia* och dessa myggor kommer att fortsätta samevolvra efter att de har släppts ut från labbet, så ökad förståelse för vad som händer med organismer som lever tillsammans är nödvändig, menar Lisa Klasson.

Genom att utforska mångfalden av symbiotiska bakterier i naturen och studera symbionters arvsmassa hoppas vi få bättre förståelse för vad symbionter gör och hur deras gener påverkas av detta speciella levnadssätt.