

# ***Starships* were meant to fly- kan megatransposoner sprida gener mellan mögelsvampar?**

Sofia Henriksson

Svampangrepp på grödor leder årligen till stora skördeförluster, vilket inte bara leder till ekonomiska bortfall utan också är ett direkt hot mot en säkrad matförsörjning. Det finns också många mögelarter som är naturligt förekommande i omgivningen, men som kan orsaka svåra ”opportunistiska” infektioner i personer med nedsatt immunförsvar. Tack vare modern medicin är det nuförtiden fler människor med immunnedsättande sjukdomstillstånd som kan överleva och leva ett relativt normalt liv. Detta innebär att det finns en liten men växande andel av befolkningen som lever med nedsatt immunförsvar, för vilka svampinfektioner utgör en betydande risk. Forskare förutspår också att svampangrepp i både jordbruks- och sjukvårdssammanhang kan bli värre till följd av den globala uppvärmningen. Att studera mögelsvampars biologi och evolution är därför ytterst viktigt för att i längden kunna utveckla sätt att säkra både människors liv och matförsörjning.

*Starships* (övers. *Rymdskepp*) är en nyupptäckt typ av gigantiska transposoner som hittas i sporsäcksvampar. Transposoner, eller ”transposable elements”, är en typ av själviska DNA-element som kan ”hoppa” runt i en organisms DNA. *Starships* är intressanta på grund av sin enorma storlek, som gör att de kan innehålla en skeppslast med ”fraktgener”. Dessa gener kan koda för helt orelaterade saker, till exempel resistens mot formaldehyd och metaller, eller för att mer effektivt infektera växter eller djur. När ett *Starship* förflyttar sig inom en organisms DNA förflyttas därför även fraktgenerna runt. Ytterligare en väldigt intressant sak med *Starships* är att nästan identiska *Starships* kan hittas i olika arter, vars övriga DNA inte är i närheten av lika identiskt. Detta tyder på att *Starships* skulle kunna vara kapabla till *horisontell genöverföring*, dvs att de kan transporteras från en organism till en annan. På så sätt skulle även fraktgenerna kunna transporteras mellan olika svamparter när ett *Starship* överförs horisontellt – ett potentiellt allvarligt problem med hänsyn till sjukdomsalstrande gener.

I detta projekt har jag försökt verifiera horisontell överföring av ett *Starship*. Jag skapade en ”donator-art” genom att i en mögelkultur sätta in en antibiotikaresistensgen i ett *Starship*. Under en månads tid fick donatormöglet sedan växa tillsammans med en annan stam av samma mögelart, som inte hade samma *Starship*, men som var resistent mot formaldehyd. I ett separat experiment fick donatorstammen också växa tillsammans med en annan mögelart, som också var resistent mot formaldehyd. Om detta *Starship* sedan hade överförts horisontellt till den formaldehyd-resistenta ”mottagaren” i något av experimenten, så hade det resulterat i en svamp som kunde växa på ett material som innehöll både formaldehyd och antibiotika. Detta skedde dock inte i något av experimenten. Jag testade också att låta min donator växa tillsammans med en parasitisk svampart som ”äter” och bryter ner andra svampar. Teorin var att den täta kontakten mellan parasit och värd skulle kunna underlätta för *Starship*-överföring, men detta kunde inte bekräftas på labb. Bioinformatiskt kunde jag dock identifiera tre nya *Starships* i denna parasitsvamp. Under tiden jag genomförde mitt projekt lyckades en annan medlem av min forskningsgrupp bekräfta *Starship*-överföring mellan arter i en liknande projektdesign, men med en annan donatorart och ett annat *Starship*. Horisontell överföring av *Starships* verkar därför vara möjligt, men mitt projekt indikerar att det är en komplicerad process som inte alltid är lätt att åstadkomma på labb. Exakt vilka förutsättningar som triggar *Starship*-överföring, och hur dessa kan variera mellan arter och *Starship*-element, är ett viktigt ämne för vidare forskning.

Examensarbete i biologi 60 hp till masterexamen, 2025

Institutionen för biologisk grundutbildning och Institutionen för organismbiologi, Uppsala Universitet

Handledare: Aaron Vogan och Andrew Urquhart

Extern opponent: Peter Jan Vonk