Bingo i kompostbunken

■ Af Peter F. Gammelby og Carsten R. Kjaer

Andreas Møllebjerg er på jagt. Ikke efter storvildt eller gode tilbud, men enzymer. Mere præcist enzymer, der kan nedbryde de yderst genstridige plastmaterialer polyuretan (PUR) og nylon.

Andreas' enzymjagt startede, da han tiltrådte en stilling som postdoc på det daværende Interdisciplinary Nano Science Center (iNANO) på Aarhus Universitet. Her blev han en del af et forskningsprojekt, der skulle undersøge naturens enzymers evne til at nedbryde plastik. Bioprospektering kalder forskerne det, når de leder i naturen efter biologiske organismer og genetisk materiale, der kan bruges i forskning og industrien.

I forskningsprojektet stod Andreas for indsamlingen af bakterier rundt om i verden. Og han foreslog at lede efter enzymerne på steder, hvor det er varmt, så bakterierne har det godt og vokser fint året rundt. Det bragte ham blandt andet til en kæmpestor losseplads i Kenya for at samle prøver.

På de mere hjemlige breddegrader tog han sammen med ph.d.-studerende Malte Kjær Bendtsen til Randers Regnskov Tropical Zoo for at samle plastik-affald, og han købte en pose voksmøllarver fra en dyrefoderbutik for at undersøge enzymerne i deres tarme.

Og så hentede han en skovlfuld kompost på en genbrugsplads cirka 10 km fra universitetet. Det viste sig at være en rigtig god ide! For af alle de 12 kandidater til et PUR- og nylonnedbrydende enzym, forskerne fandt i projektet, stammede den allerbedste fra en bakterie i netop denne kompostbunke.

Bakterien har det borgerlige navn *Chelatococcus composti*, og forskerne har navngivet enzymet CCPUR1. Det glimrer ved at have en meget bred bindingskløft, så det kan rumme store polymerer. Desuden er det ekstra stabilt og tåler højere temperaturer og forskellige opløsningsmidler bedre end de 11 andre enzymer, forskerne fandt.

Andreas Møllebjerg på enzymjagt på en losseplads i Kenya sammen med Iddi Khamisi fra Pwani University. Privatfoto.

I deres forsøg kunne CCPUR1 på tre døgn nedbryde lige under en procent af det madrasskum, som forskerne "fodrede" det med. Så der er lang vej igen, før enzymet kan pudses på de millioner af tons PUR og nylon, der hvert år enten brændes af eller deponeres på lossepladser.

Et første lille skridt har forskerne allerede taget, idet de i et endnu nyt studium med en anden af Andreas' kolleger, postdoc Rosie Graham, som førsteforfatter har forbedret enzymet, så den modificerede version på tre døgn nedbrød omkring 1,4 procent af polyuretanet i skum fra en skosål.

I øvrigt er de 11 andre enzymer, forskerne fandt, bestemt ikke ubrugelige – tværtimod. De fungerer bedst på små stykker plastik og kan derfor komplementere CCPUR1 i fremtidige proceskombinationer. Fordi enzymerne er selektive, forestiller forskerne sig en slags enzym-cocktail, hvor man først fjerner polyuretanen med én type enzym, vasker den væk, og derefter bruger enzymer, der nedbryder nylon. Det kan man nemlig ikke gøre med traditionelle kemiske metoder.

Kilde: Angewandte Chemie, doi.org/10.1002/anie.6159643