

Contents

3

Kviksølvforurening og dens indvirkning på Amazonas' fugleliv

6

Hvordan kan små børn læse tanker?

8

Naturbaserede løsninger: fremskyndelse af omstillingen med kvantificerbar virkning

10

Rhizosfære-løsninger understøtter stressresistent hvede

12

Enheden, der forbedrer vores beskyttelse mod kemiske trusler

14

Bakterier kan være nøglen til at erstatte »evighedskemikalier«

17

Ny indsigt i spejlbilledproteineres evne til at interagere

Leder

Støtte til pionerforskning, fra bekæmpelse af Parkinsons sygdom til udvikling af tørkeresistente planter

I over 40 år har EU støttet banebrydende videnskab, forskning og innovation. Ved at fremme videnskabelige fremskridt hjælper EU's FoU-program med at tackle nogle af de vigtigste udfordringer, som Europa står over for, fra kræft til klimaforandringer.

Denne CORDIS Results Pack om Horizon i Danmark viser klart effekten af EU-finansiering af fremme af videnskabelig innovation, øget konkurrenceevne, beskæftigelsesmuligheder og vækst og opskalering af innovative virksomheder.

Fra vikingetiden og frem til i dag har Danmark konsekvent været et foregangsland inden for videnskabelig innovation. Teknologiske gennembrud i det første årtusinde e.Kr. såsom langbåden, pottemagerhjulet og den opretstående væv, gjorde det muligt for vikingebosættelser at vokse og blomstre.

Denne tradition for innovation lever i bedste velgående. Danmark lå på førstepladsen i 2024 på den europæiske resultattavle for innovation (European Innovation Scoreboard¹) og er førende inden for områder som digitalisering og intellektuelle aktiver. Landet har længe udnyttet sin geografiske beliggenhed til fulde: I 2023 dækkede vindkraft næsten 60 % af landets elforbrug². Danmarks pionerholdning tilskrives blandt andet et fremragende uddannelsessystem, stærk statslig støtte og et blomstrende iværksættermiljø.

Gennem sine flagskibsprogrammer, senest Horizon 2020 (2014-2020) og Horizon Europe (2021-2027), har EU investeret over 5 milliarder euro i mere end 1 500 forsknings- og industriorganisationer i Danmark³. Denne støtte kommer fra forskellige initiativer, herunder [Det Europæiske Forskningsråd](#), [Marie Skłodowska-Curie-aktiviteter](#), [Det Europæiske Innovationsråd](#), m.fl.

De syv projekter i denne pakke viser bredden i den forskning, der støttes gennem Horizon i Danmark. De omfatter arbejde hen imod en effektiv behandling af Parkinsons sygdom, AI-forbedret udstyr til at opdage kemiske trusler, bakteriebaserede polymerer, der en dag kan erstatte plast baseret på fossile brændstoffer, og ny indsigt i kognitiv udvikling hos spædbørn. Projekterne så også på udvikling af tørkeresistente planter, virkningen af at gøre byområder grønnere og kviksølvforurenings indvirkning på fuglelivet i Amazonas.

Tilsammen viser disse projekter den fortsatte betydning af Danmarks bidrag til videnskab, forskning og innovation og landets centrale rolle i håndteringen af nogle af vor tids største udfordringer

1 [European Innovation Scoreboard 2024](#)

2 [European Investment Bank](#)

3 Data hentet fra [Horizon Dashboard maj 2025](#)

Kviksølvforurening og dens indvirkning på Amazonas' fugleliv

Kviksølv i forbindelse med småskala-guldminedrift i Amazonas forårsager genomiske forandringer i lokale fuglebestande.



Kviksølv, det tredjemest giftige metal efter arsenik og bly, fortsætter med at stige i koncentration på grund af menneskerelaterede aktiviteter, hvilket udgør en betydelig trussel mod økosystemer verden over.



Ved at identificere de mekanismer, hvormed fugle tilpasser sig langvarig kviksølvforurening, kan vi udvikle strategier til at afbøde virkningerne på fugle, mennesker og andre arter.

Tungmetaller har en tendens til at forblive i miljøet, ophobes i dyrevæv, forstærkes gennem fødekæden og forårsager adskillige negative virkninger på menneskers og dyrs sundhed.

Småskala-guldminedrift (ASGM) anses for at være en af de største kilder til kviksølvudledning i det vestlige Amazonas, hvor deponering i vandområder er steget betydeligt som følge af ASGM.

En forståelse af de genomiske ændringer, som kviksølveksponering medfører, og de evolutionære effekter på populationer og arter over tid, vil hjælpe med at vurdere omkostningerne for dyrelivet og økosystemerne. Det vil også kaste lys over, hvor udsatte menneskelige samfund er for lignende risici.

"Ved at identificere de mekanismer, hvormed fugle tilpasser sig langvarig kviksølvforurening, kan vi udvikle strategier til at afbøde virkningerne på fugle, mennesker og andre arter", siger Tali Magory Cohen, der er hovedforsker på projektet [AMAZON MERCURY](#), som støttes af programmet [Marie Skłodowska-Curie-aktiviteterne](#).

Genomisk sekventering viser en evolutionær reaktion på kviksølv i miljøet

Projektet fokuserede på: fiskeædere, primært isfugle, insektædere, primært den hvidvingede svale, og kornædere, primært den brunstrubede kardinal. Disse arter repræsenterer bedst denne region ved at være relativt talrige og ved deres størrelsesvariation (14-304 g).

Magory Cohen, som udførte sin forskning på [Center for Evolutionary Hologenomics](#) på Københavns Universitet med vejledning fra [Tom Gilbert](#), forklarer, at holdet indfangede nogle

ekstra arter, hvor det var muligt og i overensstemmelse med tilladelse.

Ved at sekventere fuglenes genom (DNA) og transkriptom (RNA) undersøgte AMAZON_MERCURY forskellige perspektiver af den evolutionære forandring, der finder sted. Som hun påpeger: "Mens genomiske ændringer generelt repræsenterer ændringer, der sker over flere generationer, kan ændringer i transkriptomet måles i det enkelte individ og betragtes som mere umiddelbare."

I samarbejde med [University of California, Davis](#), hvor hun blev vejledt af [Rachael Bay](#), målte Magory Cohen kviksølv i både miljømæssige og biologiske prøver. Hun ville undersøge sammenhængen mellem tilgængeligt kviksølv i miljøet og koncentrationer i fuglevæv som blod og fjær.

"Vi sammenlignede kviksølvniveauet mellem historiske prøver og nutidige prøver fra fugle fanget i samme region for at forstå den rolle, som nyere ASGM-processer spiller som kilde til kviksølvforurening."

Indvirkning af kviksølv i de ubeskyttede områder i det vestlige Amazonas

Projektet viste, at kviksølvniveauet i søsedimenter var højere i ubeskyttede områder, hvor der blev drevet småskala-guldminedrift. Dette svarede til kendte biokemiske processer for ionisk kviksølvmetalysering af sedimentbakterier.

Kviksølvniveauet i fugle var betydeligt højere hos fugle fanget i ubeskyttede områder, mens niveauet af stresshormonet kortikosteron var betydeligt lavere hos fugle med højere kviksølvbelastning, hvilket tyder på, at deres helbred er forringet.

Magory Cohen identificerede også gener, som aktiveres anderledes hos fugle med høje kviksølvniveauet. Mange af disse gener var forbundet med enzymatisk aktivitet og cellulære funktioner, og nogle var tidligere blevet identificeret i forbindelse med reaktioner på toksicitet.

Hun bemærker: "Det tyder på, at en af de mekanismer, der er involveret i at reagere på langvarig kviksølveksponering, er regulering af specifikke genudtryk, hvilket fører til en direkte effekt

på individet og muligvis indirekte effekter på fuglebestanden og den samlede biodiversitet."

I betragtning af, hvad man ved om kviksølvforstørrelsens karakteristika i fødekæden, var det forudsigteligt, at fiskeædere var mest påvirket af kviksølvforurening i miljøet. De udviste de højeste kviksølvbelastninger i deres væv, de mest markante ændringer i stresshormonniveauer og de mest bemærkelsesværdige forskelle i genspressionsmønstre sammenlignet med insektædere og kornædere.

"Det er vigtigt at erkende, at selv om vi kiggede på fugle, kan indvirkningen på helbredet og de evolutionære konsekvenser også være relevante for mennesker. Vores beviser tyder på, at kviksølvforurening i miljøet er en trussel mod biodiversiteten," forklarer Magory Cohen.

Bemærk: Denne artikel blev sidst opdateret den 16. august 2024.

PROJEKT

AMAZON_MERCURY – Evolutionary adaptations to mercury pollution in avian bioindicators

KOORDINERET AF

Københavns Universitet i Danmark

FINANSIERET UNDER

Horizon 2020-MSCA-IF

FAKTAARK OM CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/896149

PROJEKTWEBSTED

talimagory.wixsite.com/home/amazonmercury



Hvordan kan små børn læse tanker?

Forskere analyserede spædbørns adfærd for at teste en hypotese om Theory of Mind.



© anmebel146/stock.adobe.com

Menneskers [sociale interaktion](#) og læring afhænger af, at man drager de rigtige slutninger om andre menneskers tanker, en proces, der almindeligvis kaldes mentalisering eller [Theory of Mind](#).

Fleire årtiers forskning konkluderede, at denne kognitive præstation nås omkring fireårsalderen, men nylige eksperimenter har vist, at spædbørn helt ned til seks måneder kunne forudsige andre menneskers handlinger, tilsyneladende ved at overveje deres mentale tilstande.

"Dette arbejde vendte radikalt op og ned på vores teser og understøttede antagelser om, at Theory of Mind var en meget tidligt opstået, måske medfødt, evne," forklarer [Victoria Southgate](#), der er udviklingsforsker i kognitiv neurovidenskab ved Københavns Universitet og koordinator for DEVOMIND-projektet.

I DEVOMIND-projektet, som blev finansieret af [Det Europæiske Forskningsråd](#), undersøgte Southgates team spædbørns adfærd

og hjerneaktivitet for at udfordre denne nye antagelse i et forsøg på at løse en af de største gåder i udviklingsforskningens historie.

En altercentrisk antagelse

DEVOMIND-teamet fremsatte en hypotese om, at spædbørn faktisk ikke overvejer, hvordan andre tænker, men at de snarere er 'altercentriske' eller fokuserer deres opmærksomhed på, hvad andres opmærksomhed er rettet mod. Denne tilpasning til læring gør det muligt for spædbørn at fokusere på andres opmærksomhed og indkode, hvad de er opmærksomme på, men uden at have nogen som helst forståelse af mentale tilstande.

"Jeg foreslog, at denne altercentriske opmærksomhed er mulig, fordi spædbørn endnu ikke har udviklet en [selvrepræsentation](#), hvilket sker i det andet leveår", tilføjer Southgate. "Når først en selvrepræsentation begynder at udvikle sig, er det sværere for spædbørn blot at prioritere andres opmærksomhed, fordi der er en konflikt mellem selvrepræsentation og andre repræsentationer."

Test af hypotesen

DEVOMIND testede denne hypotese gennem en række undersøgelser. I en undersøgelse, [offentliggjort i 2023](#), fandt teamet, at otte måneder gamle spædbørn kiggede længere på resultatet af en animation, hvor en genstand viser sig ikke at befinde sig på en placering, hvor det blev set af en anden person, end et, hvor kun spædbarnet så det. "Det fortæller os, at spædbørn huskede objektet bedre, når en anden person så det," siger Southgate. Efter 12 måneder aftager denne bias.

I [et andet studie](#) så forskerne nærmere på, hvordan forekomsten af selvrepræsentation ændrer, hvordan spædbørn indkoder denne form for perspektivkonfliktscenarie. Spædbørn, der udviste markører for selvrepræsentation, viste tegn på, at de oplevede en perspektivkonflikt (set gennem større pupiludvidelse), mens spædbørn, der endnu ikke viste tegn på selvrepræsentation, ikke gjorde det.

"Det tyder på, at fremkomsten af en selvrepræsentation faktisk tvinger spædbørn til at konfrontere to modstridende repræsentationer", bemærker Southgate. "Begge disse studier er vigtige beviser, der understøtter vores hypotese."

At vende Piaget på hovedet

Disse resultater tyder på, at den opfattelse, vi længe har haft – siden [Jean Piaget](#) – at kognitionen begynder som 'egocentrisk', ikke holder stik. Børn bliver egocentriske med udviklingen af selvet, men de begynder livet som altercentriske.

At prioritere kodning af andres opmærksomhed kan være en god heuristik for tidlig læring, siger Southgate, når spædbørn ikke kan bevæge sig meget rundt og tilbringer det meste af deres tid på at observere andre. "Jeg kalder det spædbarnets unikke sociale intelligens."

Projektet fremhæver, at fremkomsten af selvet kan ændre den kognitive udvikling radikalt, noget, der kun er blevet undersøgt meget lidt empirisk i udviklingspsykologien. "Vi er nu virkelig fokuseret på det spørgsmål - hvordan et selv opstår, og hvad det giver os, som kan gøre den menneskelige bevidsthed unik", konkluderer Southgate.

Bemærk: Denne artikel blev sidst opdateret den 25. december 2023.

PROJEKT

**DEVOMIND – How do infants mentalize?
Bringing a neuroimaging approach to the puzzle
of early mindreading**

KOORDINERET AF

Københavns Universitet i Danmark

FINANSIERET UNDER

Horizon 2020-ERC

FAKTAARK OM CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/726114

PROJEKTWEBSTED

psychology.ku.dk/ecc-en



Dette arbejde vendte radikalt op og ned på vores teser og understøttede antagelser om, at Theory of Mind var en meget tidligt opstået, måske medfødt, evne.



Naturbaserede løsninger: fremskyndelse af omstillingen med kvantificerbar virkning

En kvalitativ og kvantitativ undersøgelse af virkningen af naturbaserede løsninger, der er testet i Urban Living Labs - sammen med beslutningsstøtteværktøjer og uddannelsesinformation - vil vejlede og motivere et utal interessenter.



© SMAH Croult et Petit Rosne

Naturbaserede løsninger (NbS) beskytter eller genopretter naturlige levesteder og skaber endda nye på steder, hvor de ikke fandtes før. Det kan f.eks. være grønne tage eller byparker og fjernelse af asfalt og belægning for at skabe nye naturområder. De forbedrer og bidrager til biodiversitet, opbygger modstandskraft over for varme og oversvømmelser og skaber utallige andre miljømæssige, sociale og økonomiske fordele.

Ved at kortlægge NbS og modellere de økosystemtjenester, de leverer, har det EU-finansierede projekt [REGREEN](#) øget forståelsen af, hvilke NbS der fungerer bedst i forhold til hvilke udfordringer og hvor. Dets værktøjer og rapporter, der er frit tilgængelige på projektets hjemmeside, vil fremskynde omstillingen til retfærdige, grønne og sunde byer.

Kortlægning og modellering af økosystemtjenester

REGREEN kortlagde naturens omfang i flere europæiske og kinesiske byer og opstillede detaljerede, kvantitative scenarier for, hvordan den kunne ændre sig. "Ved hjælp af modeller for økosystemtjenester undersøgte REGREEN for eksempel, hvilken indvirkning øget trædække ville have på luftkvalitet og dødelighed, eller hvilken indvirkning plantning af træer langs vandløb ville have på vandkvalitet," forklarer Marianne Zandersen fra [Aarhus Universitet](#), som er projektkoordinator.



Det geniale ved NbS er, at de er multifunktionelle - én type kan hjælpe med at reducere flere udfordringer på én gang, hvilket gør dem omkostningseffektive sammenlignet med tekniske løsninger. Det er på tide at begynde at opskalere dem.

Trivsel og fordele blev både kvantificeret og kvalificeret ved at integrere sundhedsøkonomi med borgernes opfattelser og præferencer. Disse blev indarbejdet i en samlet økonomisk værdi af NbS. "NbS er ofte undervurderet i beslutningsprocessen, fordi vurderingerne ikke omfatter hele spektret af sociale, miljømæssige og

sundhedsmæssige fordele ved NbS. Men værdi bør anerkendes som mere end en økonomisk måleenhed," tilføjer Zandersen."

Urban living Labs: samarbejde med lokale myndigheder i europæiske byer

REGREEN arbejdede sammen med to kommuner i Danmark og Kroatien og et regionalt agentur i Paris. De tre byer er meget forskellige i størrelse og kompleksitet, men deler de samme typer udfordringer og potentialer. Deltagelse i REGREEN fungerede som katalysator for strategiske skift i planlægning, kapacitetsopbygning og opsøgende arbejde med interessenter. Det opnåede også tilladelse til yderligere udforskning og implementering af NbS i alle tre byer.

Særligt bemærkelsesværdigt er det, at regionale beslutningstagere i Paris brugte et værktøj og en rapport fra REGREEN om genopretning af byer til at oprette et nyt agentur med et budget på flere millioner euro. Det skal finansiere projekter for fjernelse af asfalt og belægning og naturgenopretning og yde teknisk støtte til kommuner i regionen. Rapporten, der er tilgængelig på fire sprog, vil hjælpe europæiske byer med at stoppe nedgangen af grønne områder i byerne og skabe flere grønne områder i overensstemmelse med den europæiske naturgenopretningslovgivning."

Øget bevidsthed blandt interessenter i alle aldre

REGREEN har noget for alle, der ønsker at handle eller lære mere om NbS. Dets 'Nature Solutions Platform' og Greenopolis-læringsplatform henvender sig til både voksne interessenter, lærere og børn. Interaktive 5x8 m² gangbare kort på jorden, der gengiver luftfotos af kommuner, motiverede til unikke refleksioner og innovation for at løse udfordringer i byområder.

REGREEN offentliggjorde også 29 publikationer og 34 fagfællebedømte artikler med åben adgang ved projektets afslutning, og yderligere 29 er indsendt eller under udarbejdelse. Det har produceret [REGREEN NbS-håndbog om genopretning af økosystemer og modstandsdygtighed i byer](#), [strategidokumenter](#) og en podcastserie.

[REGREEN](#) har ud fra en helhedsbetragtning integreret modellering og kortlægning af økosystemtjenester, kvantitative vurderinger af fordele, byplanlægning, uddannelse og erhvervsliv, og har samtidig taget højde for de fælles fordele ved NbS. "Det geniale ved NbS er, at de er multifunktionelle - én type kan hjælpe med at reducere flere udfordringer på én gang, hvilket gør dem omkostningseffektive sammenlignet med tekniske løsninger. Det er på tide at begynde at opskalere dem," konkluderer Zandersen.

Bemærk: Denne artikel blev sidst opdateret den 30. september 2024.

PROJEKT

REGREEN – Fostering nature-based solutions for smart, green and healthy urban transitions in Europe and China

KOORDINERET AF

Aarhus Universitet i Danmark

FINANSIERET UNDER

Horizon 2020-ENVIRONMENT

FAKTAARK OM CORDIS

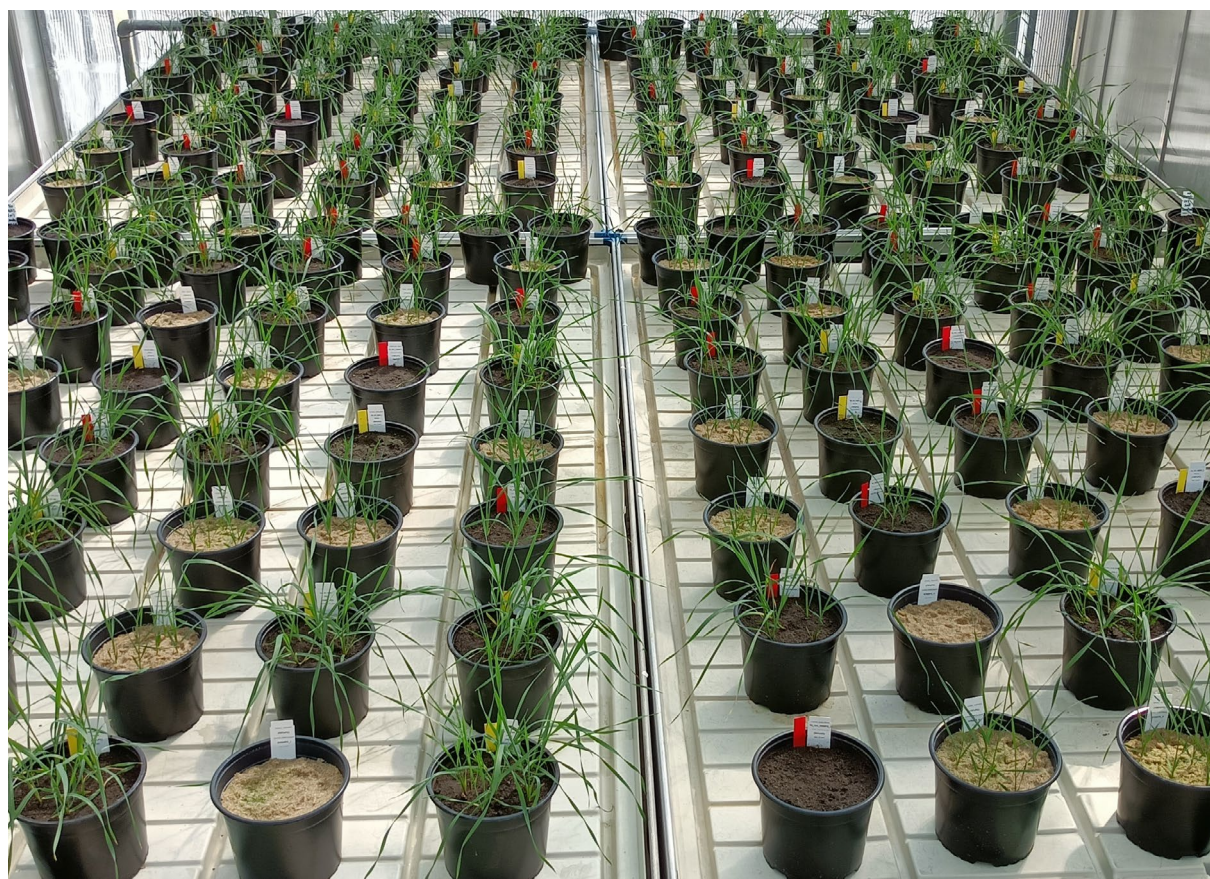
cordis.europa.eu/project/id/821016

PROJEKTWEBSTED

regreen-project.eu

Rhizosfære-løsninger understøtter stressresistent hvede

Undersøgelsen af samspillet mellem rodafsondringer og gavnlige mikrober fremmer udviklingen af rhizosfære-teknologier, der giver tørkeresistente planter.



© Ajay M. Sory

Klimaforandringer og en voksende befolkning udgør kritiske udfordringer for fødevarereproduktion. Verden har brug for pålidelige basisafgrøder, der kan modstå klimarelaterede stressfaktorer som varme, saltholdighed, oversvømmelser og tørke.

Projektet [RhizoEng](#), der blev gennemført med støtte fra [Marie Skłodowska-Curie Actions-programmet](#), undersøgte, hvordan signalering mellem hvederod-afsondringer og gavnlige mikrober i jorden kan give mere hårdføre planter.

Opbygning af et syntetisk samfund i rhizosfæren

[Rhizosfæren](#) er det område i jorden, hvor en plantes metaboliske funktioner interagerer med de omkringliggende mikroorganismer. Når planter frigiver afsondringer som aminosyrer, organiske syrer og sukker i jorden, fungerer disse rod-exudater som

kemiske signaler, der tiltrækker mikrober. På baggrund af denne naturlige symbiose antog RhizoEng, at skabelsen af et syntetisk samfund gennem rhizosfære-teknologier - manipulation af de mikroorganismer, der er tilgængelige for rod-exudater - kunne resultere i mere hårdføre, tørkeresistente hvedestammer.

For at teste denne teori dokumenterede RhizoEng omhyggeligt rod-exudater i en naturlig jordmatrix og udviklede en standardiseret og systematisk pipeline til udvinding af disse afsondringer. Projektet gennemførte også en forhåndsscreening for at udvælge gavnlige og responsive mikrobielle stammer. Ifølge Marie Skłodowska-Curie Actions-stipendiat Ajay Madhusudan Sorty: "Denne tilgang gjorde det muligt for os at levere specifikke mikrobielle stammer sammen med rodexudat-komponenter som signalmolekyler, hvilket sikrede en vedvarende tilstedeværelse af de inokulerede stammer nær rodzonen."

Tværfaglige drivhusforsøg

Kemisk økologi - især [rhizosphere engineering](#) - er et nyt felt. Projektet brugte information og metoder fra flere discipliner, herunder mikrobiologi, plantevidenskab, molekylærbiologi og molekylær økologi, til at udfylde videnskloften om værts-mikrobe-interaktioner i jorden og udvikle et praktisk værktøj til dyrkning af afgrøder.

Projektets resultater var baseret på to omhyggeligt gennemførte drivhusforsøg. Det første identificerede egenskaber ved hvederod-exudater i naturlig jord under tørkeforhold. Det andet forsøg undersøgte reaktionerne fra mikrober, der er gavnlige for hvede. Sorty fortalte om resultaterne af drivhusforsøgene: "Under stressforhold forbedrer tilsætning af syntetiske rod-exudater som koloniseringssignalformidlere rhizosfærens kemiske økologi, hvilket gør denne metode til et robust værktøj til

at konstruere hvede-rhizosfærer mod stressinduceret dysbiose, som er en ubalance i mikrobiomet."



Det er lykkedes os at identificere exudater, der aktiverer gavnlige modreaktioner hos stressdæmpende mikrober, hvilket fremmer det overordnede positive samspil med værtsplanterne.

Rhizosfære-teknologier i fremtiden

RhizoEng afslørede for første gang den underjordiske signaleringsadfærd i hvederod-exudater under tørkeforhold. Den innovative metode i rhizosfære-teknologien viser betydningen af kemisk økologi for produktion af tørkeresistente afgrøder. På kort sigt vil projektets lovende eksperimentelle resultater blive delt i akademiske og forskerkredse, hvor de teknologiske indsatser, der er nødvendige for at håndtere abiotisk stress i afgrøder, kan udvikles.

De næste skridt på mellemlang og lang sigt omfatter opskalering af strategien for rhizosfære-teknologi til bredere anvendelse og udforskning af effektiviteten af metoden i andre afgrøder. Som Sorty påpeger: "Det er lykkedes os at identificere exudater, der aktiverer gavnlige modreaktioner hos stressdæmpende mikrober, hvilket fremmer det overordnede positive samspil med værtsplanterne." Dette positive resultat fortjener at blive fulgt op. Håndtering af en stabil fødevarerforsyning under ugunstige forhold er en truende udfordring for menneskeheden, og resultaterne af RhizoEng-projektet peger på en vej frem.

Bemærk: Denne artikel blev sidst opdateret den 6. december 2024.

PROJEKT

RhizoEng – Rhizosphere engineering: influence on signaling behavior and colonization under drought conditions

KOORDINERET AF

Aarhus Universitet i Danmark

FINANSIERET UNDER

Horizon 2020-MSCA-IF

FAKTAARK OM CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/101028448

PROJEKTWEBSTED

pure.au.dk/portal/en/projects/rhizosphere-engineering-influence-on-signaling-behavior-and-colon



Enheden, der forbedrer vores beskyttelse mod kemiske trusler

En håndholdt enhed, der anvender kunstig intelligens til hurtig og pålidelig detektion af kemiske trusler, har ført til lovende patentansøgninger.



© Belish/stockadobe.com

Traditionelle detektorer for kemiske trusler, der bygger på ionmobilitet eller massespektrometri, er ofte pladskrævende og dyre. Mens immunoassay-baseret detektion giver større

specificitet, kan den ikke detektere hele spektret af trusler under udvikling.

Bakterier kan være nøglen til at erstatte »evigheds-kemikalier«

Bæredygtig produktion af polymerer fra levende bakterieceller kan hjælpe os med at bevæge os væk fra vores for store afhængighed af petrokemikalier.



Der er stor sandsynlighed for, at du på et eller andet tidspunkt i dag vil gøre brug af et produkt, der indeholder fluorstoffer. En fjerdedel af alle lægemidler indeholder f.eks. [fluor](#) på den ene eller anden måde, mens fluorerede [polymerer](#) findes i alt fra slip-let-belægninger til gryder til vandafvisende tekstiler.

En af grundene til deres anvendelighed er, at fluorerede molekyler er meget stabile - den binding, der dannes mellem kulstof- og fluoratomer, er utrolig stærk. Men det er netop denne styrke, der gør fluorerede kemikalier så vanskelige at nedbryde og genanvende.

Når der er mange fluoratomer til stede i disse fluorforbindelser, kaldes de [evighedskemikalier](#).

"Disse fluorerede molekyler produceres typisk med petrokemikalier, der stammer fra olie", forklarer [SinFonia](#) projektkoordinator Pablo Iván Nikel fra [Danmarks Tekniske Universitet](#). "Det er meget miljøbelastende, og affaldsstrømme er meget vanskelige at behandle."

Biologisk konstruerede bakterier til at producere polymerer

Spørgsmålet, som SinFonia-projektet stillede, var, om fluorforbindelser kunne fremstilles på en mere bæredygtig måde ved at bruge vedvarende ressourcer til at producere biologisk nedbrydelige forbindelser med lignende egenskaber - og dermed undgå 'evighedskemikalier'. Projektteamet landede på ideen om at lave fabrikker for biotekniske bakteriecelle-'fabrikker' til at producere polymerer, byggestenene i plastik.

Det første skridt i denne proces var at screene og identificere enzymer, der kunne forbinde kulstof- og fluoratomer for at skabe [organofluoriner](#). Det blev opdaget, at kun omkring 20 enzymer kan gøre det - et utroligt lille antal.

Det næste skridt var at bruge disse grundlæggende fluorerede molekyler til gradvist at skabe mere komplekse biokemiske

netværk i cellerne. Gennem denne proces var projektet i stand til at demonstrere, at bakterier kan bruges til at producere polymere byggesten.

Samme fysiske egenskaber som konventionelle materialer

Projektet gik dog et skridt videre. "Vi indså, at en stor del af alle fluorerede molekyler, der produceres i industrien, ender i fluorholdige plastmaterialer", siger Nikel. "Vi ville se, om vi kunne fremstille plastik ved hjælp af levende celler med lavere koncentrationer af fluor, men med de samme fysiske egenskaber som konventionelle fluormaterialer."

Nikel bemærker, at i konventionelle polymerer er kulstofatomer typisk mættet med fluor. De polymerer, der produceres i SinFonias nye bakteriebaserede proces, indeholder dog langt mindre fluor.

"Vi var i stand til at vise, at selv om vores bæredygtigt producerede polymerer indeholder en smule fluor, var de i stand til at bevare mange af fordelene ved stærkt fluorerede materialer," bemærker han. "Det var et af de mest virkningsfulde resultater af projektet."

Forbrugerne er åbne over for bæredygtige alternativer

Industrielle partnere i konsortiet har været hurtige til at identificere den potentielle markedsværdi af disse molekyler. Siden projektet blev afsluttet, er der blevet oprettet en spin-off-virksomhed, som vil undersøge, hvordan denne innovation kan kommerialiseres.



Vi var i stand til at vise, at selv om vores bæredygtigt producerede polymerer indeholder en smule fluor, var de i stand til at bevare mange af fordelene ved stærkt fluorerede materialer.

Projektet har også testet vandet med hensyn til forbrugernes accept. Undersøgelser har vist, at forbrugerne i vid udstrækning er åbne over for at bruge polymerer, der er produceret af bakterier, og at de er meget opmærksomme på problemet med 'evighedskemikalier'.

"Vi er stadig i de tidlige stadier af udviklingen," tilføjer Nikel. "Vi er nødt til at konsolidere vores resultater og selvfølgelig opskalere vores teknologi. En ting er at vise, hvordan det fungerer i laboratoriet, men noget andet er at producere store mængder polymerer på en omkostningseffektiv måde, så de kan erstatte evighedskemikalier. Vi er dog sikre på, at resultaterne af projektet vil føre til bæredygtig brug og produktion af fluorholdige materialer."

Bemærk: Denne artikel blev sidst opdateret den 19. januar 2024.

PROJEKT

SinFonia – Synthetic biology-guided engineering of Pseudomonas putida for biofluorination

KOORDINERET AF

Danmarks Tekniske Universitet

FINANSIERET UNDER

Horizon 2020-LEIT-BIOTECH

FAKTAARK OM CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/814418

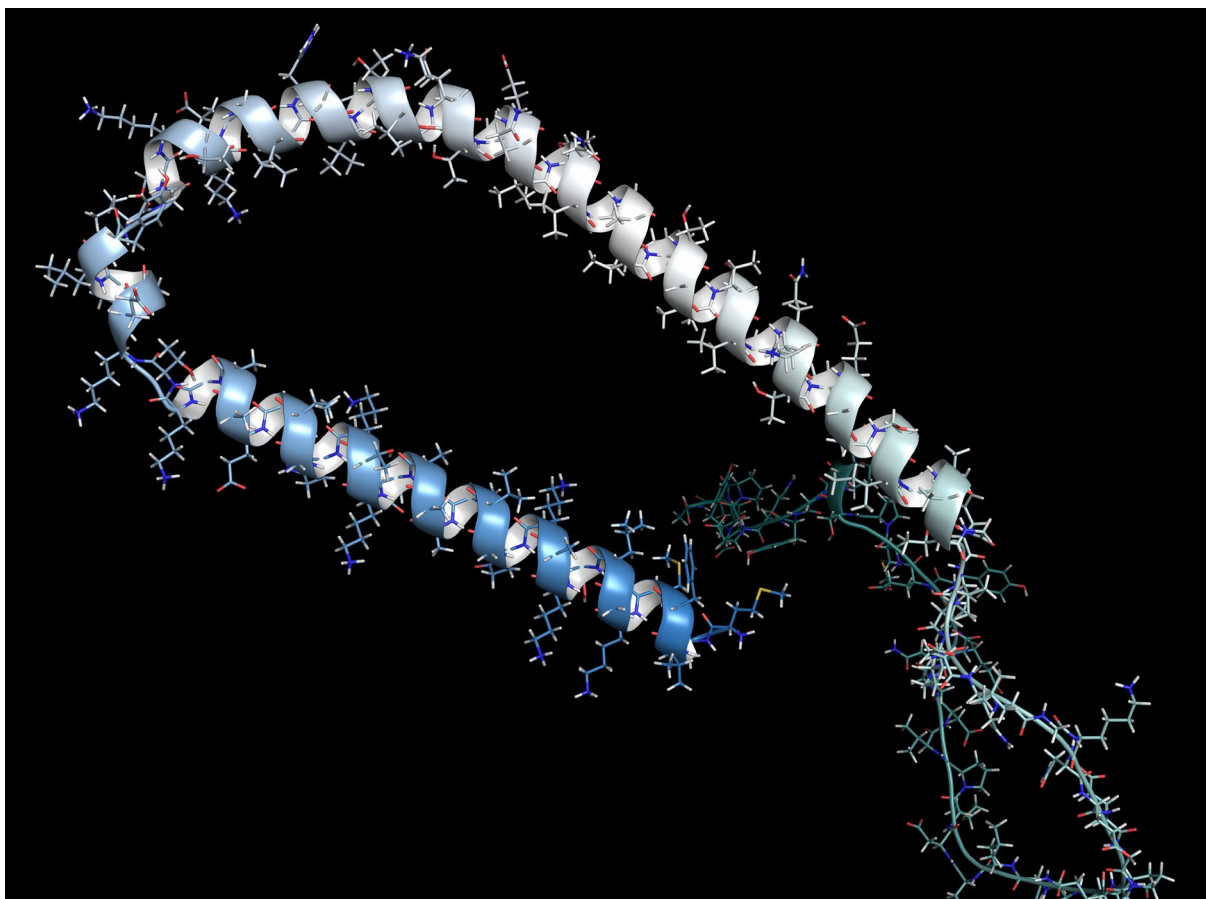
PROJEKTWEBSTED

sinfoniabiotec.eu



Ny indsigt i spejlbilledproteiners evne til at interagere

Da en teori om årsagen til Parkinsons sygdom viste sig at være en blindgyde, ændrede forskerne kurs - og det førte til et banebrydende fund.



© molekuel.be/stockadobe.com

Mindst 1 % af alle voksne over 60 år vil blive diagnosticeret med Parkinsons sygdom, en neurologisk lidelse, der påvirker ens motoriske evne. Selv om man stadig ikke ved, hvad der forårsager Parkinsons sygdom, har forskerne nogle ledetråde at arbejde med.

"Et kendetegn ved sygdommen er dannelsen af klumper af proteinet alfa-synuclein i inklusionslegemer, der kaldes

Lewy-legemer," siger Birthe Brandt Kragelund, der er professor i biomolekylær videnskab på [Københavns Universitet](#).

Med støtte fra det EU-finansierede SYN-CHARGE-projekt satte Kragelund sammen med forskeren Estella Newcombe sig oprindeligt for at finde ud af, om de proteiner, der er involveret i Parkinsons sygdoms patologi, kunne indgå i en stærkt ladet, uordnet interaktion med en del af en calciumpumpe og dermed forårsage aktivering af den.

Udfordrer, hvad vi ved om proteininteraktioner

Men nogle gange beslutter forskningen sig for at føre dig i en anden retning. Så da Kragelund og Newcombe opdagede, at deres oprindelige plan var en blindgyde, ændrede de kurs. "Det oprindelige fokus var stadig interessant, men det førte os ikke meget videre, så vi lavede ændringer," forklarer Newcombe.



Ved at vise, at L- og D-proteiner kan interagere under visse betingelser, har vi flyttet grænserne for, hvad vi ved om proteinbiokemi.

I stedet for at se på en specifik interaktion drejede projektet, som modtog støtte fra programmet [Marie Skłodowska-Curie-aktiviteterne](#), sig om at studere denne type interaktion i forbindelse med forskellige proteinsystemer. "Vi endte med at teste, om uordnede proteiner kunne interagere med deres spejlbilled-enantiomerer," tilføjer Kragelund.

Måske var denne drejning en velsignelse i forklædning, idet det viste sig, at den nye forskningslinje førte til et banebrydende fund – et, der udfordrer, hvad vi ved og antager om proteininteraktioner.

Ifølge Newcombe var det ikke så overraskende, at strukturerede proteiner ikke kunne interagere med spejlbilledet af deres bindingspartner, da det ændrer på, hvordan proteinerne passer sammen. "Men når det drejer sig om uordnede proteiner, kan de interagere, som om intet er anderledes," siger hun. "Det, der gør dette fund interessant, er, at det modsiger forudindtagede forestillinger om spejlbillede-proteiners evne til at interagere."

Åbner døren for udvikling af nye lægemidler og behandlingsformer

At finde ud af, at spejlbilled-enantiomerer kan interagere, når proteinbindingspartnerne er uordnede, åbner døren for at bruge enantiomerer til at ramme uordnede proteiner i sygdomme.

"Peptidbaserede terapier bliver i stigende grad undersøgt, og vores arbejde placerer D-peptider som en interessant mulighed, da de ikke let nedbrydes af den proteolytiske aktivitet i biologiske systemer," bemærker Newcombe.

"Ved at vise, at L- og D-proteiner kan interagere under visse betingelser, har vi flyttet grænserne for, hvad vi ved om proteinbiokemi," tilføjer Kragelund.

Projektet [udgav en artikel om nogle af resultaterne](#), mens Newcombe diskuterede emnet på [podcast om proteiner i neurodegenerative sygdomme](#).

Både Kragelund og Newcombe har planer om at fortsætte deres arbejde inden for området, idet Newcombe for nylig har fået job i en medicinalvirksomhed, og Kragelund fortsætter sin indsats i laboratoriet.

Bemærk: Denne artikel blev sidst opdateret den 21. juni 2024.

PROJEKT

SYN-CHARGE – Novel avenues of action for a hallmark disordered protein of Parkinson's disease

KOORDINERET AF

Københavns Universitet i Danmark

FINANSIERET UNDER

Horizon 2020-MSCA-IF

FAKTAARK OM CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/101023654

PROJEKTWEBSTED

researchgate.net/profile/Estella-Newcombe



CORDIS Results Pack

Findes online i 7 sprogversioner: cordis.europa.eu/article/id/459533/da



Udgivet

på Europa-Kommissionens vegne af CORDIS hos
Den Europæiske Unions Publikationskontor
L-2985 Luxembourg
LUXEMBOURG

cordis@publications.europa.eu

Ansvarsfraskrivelse

Online projektoplysninger og links i indeværende udgave af CORDIS Results Pack var korrekte på det tidspunkt, hvor publikationen gik i trykken. Publikationskontoret kan ikke holdes til ansvar for oplysninger, som er forældede, eller websteder, der ikke længere findes. Hverken Publikationskontoret eller en person, der handler på dettes vegne, kan drages til ansvar for anvendelsen af de oplysninger, der er indeholdt i denne publikation, eller for nogen fejl, der måtte være i teksterne, på trods af deres omhyggelige udarbejdelse.

De teknologier, der er omhandlet i denne publikation, kan være omfattet af intellektuel ejendomsret.

Denne resultatpakke er et samarbejde mellem CORDIS og Generaldirektoratet for Forskning og Innovation.



@EUScienceInnov
@HorizonEU
@HorizonMagEU



@EUScienceInnovation



@EU Science and Innovation
@Horizon Magazine

Print ISBN 978-92-78-44892-9 doi:10.2830/8063323 OA-01-25-079-DA-C

PDF ISBN 978-92-78-44891-2 doi:10.2830/7368445 OA-01-25-079-DA-N

Luxembourg: Den Europæiske Unions Publikationskontor, 2025

© Den Europæiske Union, 2025



Kommissionens politik for videreanvendelse er gennemført ved Kommissionens afgørelse 2011/833/EU af 12. december 2011 om videreanvendelse af Kommissionens dokumenter (EUT L 330 af 14.12.2011, s. 39, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dec/2011/833/oj>). Medmindre andet er angivet, er videreanvendelse af dette dokument tilladt under en Creative Commons Kreditering 4.0 International (CC BY 4.0)-licens (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Det betyder, at videreanvendelse er tilladt, med passende kildeangivelse og angivelse af eventuelle ændringer.

Forsidefoto: © Den Europæiske Union, 2025

Ved enhver anvendelse eller gengivelse af elementer, der ikke ejes af Den Europæiske Union, kan det være nødvendigt at indhente tilladelse direkte fra de respektive rettighedshavere.

Følg os også på de sociale medier!

 facebook.com/EUScienceInnov

 x.com/CORDIS_EU

 youtube.com/CORDISdotEU

 instagram.com/eu_science

RESULTS PACK OM HORIZON I BULGARIEN

I over 40 år har EU støttet banebrydende videnskab, forskning og innovation. Denne CORDIS Results Pack om Horizon i Bulgarien viser klart effekten af EU-finansiering af fremme af videnskabelig innovation, øget konkurrenceevne, beskæftigelsesmuligheder og vækst og opskalering af innovative virksomheder.



Se pakken her:
cordis.europa.eu/article/id/457222



Den Europæiske Unions
Publikationskontor

DA