

Manden, der jagter pollens DNA

Professor Carsten Ambelas Skjøth, som er en af verdens førende forskere i bioaerosoler og luftbårne allergener, etablerer nu sin forskningsgruppe ved Aarhus Universitet.

Af Hanne Christine Bertram, hcb@techmedia.dk

Hen over sommeren er professor Carsten Ambelas Skjøth og hans familie flyttet fra Worcester i England til Roskilde og flyttekasserne er efterhånden pakket ud. Baggrunden for flytningen er, at en såkaldt RECRUIT-bevilling fra Novo Nordisk Fonden har givet Carsten Ambelas Skjøth mulighed for at etablere en forskningsgruppe inden for bioaerosoler ved Aarhus Universitet i Roskilde. Hermed har vi fået en af de førende forskere, der banebrydende har været med til at koble specifikke græsarter til forekomsten af pollenallergi, på dansk jord.

Strømlinet mod atmosfærisk videnskab

Carsten Ambelas Skjøth uddannede sig oprindeligt fra Københavns Universitet, hvor han i 2000 først tog en bachelorgrad i fysik og derefter fulgte i 2004 en mastergrad i geofysik. Herefter fulgte et valg for Carsten Ambelas Skjøth, der ikke var i tvivl om, at hans fremtidige karriere skulle være inden for atmosfærisk videnskab, men valget stod mellem at fortsætte inden for studier af enten ammoniak eller pollen i luften.

- Jeg lider selv af pollenallergi, så jeg ved, hvor skoen trykker, forklarer Carsten Ambelas Skjøth, og derfor kastede han sig over et ph.d.-studie inden for modellering af pollen. Oven på dette fulgte en periode med forskningsaktiviteter ved det tidligere Danmarks Miljøundersøgelser (i dag Aarhus Universitet) og Lunds Universitet i Sverige. Perioden ved Lunds Universitet vurderer Carsten Ambelas Skjøth som skelsættende i hans karriere:

- Lunds Universitet er langt fremme på vegetationsmodeller, så her fik jeg tilegnet mig afgørende viden, som jeg ikke kunne få i Danmark.

I 2013 flyttede Carsten Ambelas Skjøth til Worcester Universitet i England, hvor han blev ansat som senior lecturer, og i 2017 modtog han et professorat i atmosfærisk videnskab.

- Det faglige miljø omkring bioaerosoler i Danmark var begrænset, så derfor gav det mig nogle helt unikke muligheder ved at tage til England i 2013 og jeg fik etableret en masse værdifulde kontakter, understreger Carsten Ambelas Skjøth.

Hvad er luftbåren pollen for en størrelse?

Når man hører ordet pollen, får mange associationer til løbende næser og kløende øjne, fordi vi umiddelbart forbinder det med pollenallergi. Men i virkeligheden er pollen en vigtig brik i planters reproduktion. Faktisk svarer pollen helt basalt til planternes sædceller. Således sikrer nogle planter deres fremtidige eksistens ved at sprede pollen. Pollen spredes via to forskellige strategier; der kan være tale om en luftbåren spredning eller en spredning, der foregår via insekter. Når planterne sætter deres lid til, at vinden vil bringe pollen frem, så det rammer en anden plante, satser de samtidig på en strategi med lav sandsynlighed for succes. Derfor er de planter, der benytter luftbåren spredning af deres pollen, nødt til at producere et gigantisk stort antal pollen for at øge chancerne for befrugtning. Størstedelen af de pollen, der giver anledning til allergi og dermed kan være generende, er netop luftbårne. En af de mest vanskelige og samtidig nok den vigtigste, set fra et sundhedsmæssigt perspektiv, er pollen fra græsserne. For at kunne forstå de ting, kræves der en ny type modeller og data - massevis af data som almindeligvis ikke er til rådighed. Her vil nye målemetoder blive afgørende.

DNA-indsamling og sekventering giver afgørende viden om allergipotentialer

Luftbårne pollen-korn har typisk en størrelse på 25 mikrometer, men de kan variere i størrelse fra cirka 10 og op til 200 mikrometer i diameter. De er opbygget af en hård og resistent skal, der rummer de fundamentale byggesten som proteiner, kulhydrater og fedt. Inderst inde i pollen-kornet ligger plantens arvemateriale. Det er dette DNA-materiale, som Carsten Ambelas Skjøth forfølger og forsøger at indfange og karakterisere. Karakteriseringen involverer sekventering for at fastlægge rækkefølgen af nukleotider i DNA'et. Fra forskningen i England ved Carsten Ambelas Skjøth allerede, at dette DNA kan afsløre vigtige detaljer. Sekventering af DNA fra forskellige græsarter og kobling af datene til sundhedsdata har nemlig kunnet pege på, hvilke græsarter der særligt er ansvarlige for at udløse allergiske reaktioner [1-3]. Ydermere kunne denne kobling af



Foto: Wikimedia



Efter adskillige år i udlandet med ansættelser i blandt andet Sverige og Storbritannien vender professor Carsten Ambelas Skjøth tilbage til Danmark.

pollens DNA-data til sundhedsdata afsløre, at den græsart, som man typisk bruger som model og til immunterapi, nemlig engrottehal, faktisk ikke blev indfanget i luften i Worcester.

Danmarks pollenprofil

Med flytningen til Danmark og Aarhus Universitet starter Carsten Ambelas Skjøth nu op på at indsamle pollen og sekventere dets DNA i dansk luft. Håbet er at kunne etablere tre indsamlingssteder i henholdsvis Aarhus, København og Odense. Carsten Ambelas Skjøth er spændt på at få viden om, hvilke græsarter der giver anledning til pollen i den danske luft. Denne viden kan på sigt bidrage til, at pollenvaccinationer gøres mere effektive ved at være rettet mod præcis den pollen, der reelt forekommer. Selv har Carsten Ambelas Skjøth oplevet, hvordan geografi synes at kunne spille ind på vacciners effektivitet. Som pollenallergiker, der har gennemgået et vaccinationsprogram i Danmark, har han nemlig kunnet konstatere, at hans pollenallergi er blusset op under ophold i England. Forklaringen kan sandsynligvis være, at græspollen i Danmark samt artssammensætningen er anderledes end i England. Ligesom alt andet levende, der tilpasser sig, kan græsserne også undergå mutationer.

Realtime måling af pollental

Traditionelt set er pollen blevet karakteriseret med langsomme mikroskopiske undersøgelser. Et vigtigt mål for Carsten Ambelas Skjøths forskningsteam er, udover at indfange og karakterisere pollens DNA, også at udvikle udstyr, der kan benyttes til at indsamle data på pollen og partikler i luften således, at der kan laves realtime varslinger.

I dag bestemmes dagens pollental ved, at der indsamles pollen fra en pollenfælde over 24 timer løbende fra kl. 12 middag til næste dag kl. 12. Herefter tælles pollenkornene i et mikro-

skop. Så dagens pollental afspejler sådan set det sidste døgn pollental, forklarer Carsten Ambelas Skjøth og fortsætter:

- Nyt udstyr med laserbaseret automatik og modellering kan formentlig give os en helt anden tidsopløsning, og hvem ved, måske kan vi i fremtiden få pollental ud på timeniveau frem for døgnniveau.

Dette mål med at etablere realtime målinger er meget ambitiøst og vil kræve en langsigtet indsats, der involverer udvikling af matematiske modeller baseret på kunstig intelligens. Der er dog samtidig mange spændende perspektiver i denne dataindsamling. For eksempel vil der også blive indsamlet svampesporer i luften.

- Svampesporer hører vi mere sjældent om end pollenallergi, men de kan give voldsomme reaktioner, fortæller Carsten Ambelas Skjøth. Svampesporer hører til blandt landbrugets og planteproduktionens fjender, og er blandt andet ansvarlige for, at træer af sorten almindelig ask (*Fraxinus excelsior*) er ved at uddø i Danmark. Ved at der indsamles data på svampesporers egenskaber og muligvis engang i fremtiden benytte denne viden i udviklingen af plantebeskyttelsesstrategier.

Grant fra Novo Nordisk Fonden baner vejen

Som forsker kan det være svært at skaffe ressourcer til at stable sin egen forskningsgruppe på benene, selv når man har opnået banebrydende resultater. Derfor ser Carsten Ambelas Skjøth det også som en unik mulighed, at Novo Nordisk Fonden har givet tilsagn om en støtte på 16,8 millioner DKK til, at han nu kan etablere sin egen forskningsgruppe ved Aarhus Universitet over de næste syv år. Bevillingen fra Novo Nordisk Fonden er et såkaldt RECRUIT grant. Formålet med RECRUIT-bevillingerne er at styrke danske universiteters muligheder for at rekruttere de dygtigste eller førende forskere inden for de natur- og tekniske videnskaber fra udlandet. RECRUIT-bevillingerne skal sikre muligheder for, at forskere, der kommer fra andre institutioner, bidrager med nye ideer, specialiseret viden og adgang til internationale netværk. Carsten Ambelas Skjøth er heller ikke i tvivl:

- De forskningsaktiviteter og den ekspertise, jeg har udviklet i både Sverige og England, ville ikke eksistere, hvis jeg var blevet i Danmark, men nu giver det helt enestående muligheder, at jeg kan tage min specialiserede ekspertise og et stort internationalt netværk med mig til Danmark - det er en win-win situation, forklarer han begejstret.

Referencer

1. Brennan, G.L., Potter, C., De Vere, N., Griffith, G.W., Skjøth, C.A., Osborne, N.J., Wheeler, B.W., McInnes, R.N., Clewlow, Y., Barber, A., Hanlon, H.M., Hegarty, M., Jones, L., Kurganskiy, A., Rowney, F.M., Armitage, C., Adams-Groom, B., Ford, C.R., Petch, G.M., Creer, S., 2019, Temperate airborne grass pollen defined by spatio-temporal shifts in community composition, *Nature Ecology and Evolution*, 3, 750-754, <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0849-7>.
2. Kurganskiy, A., Creer, S., De Vere, N., Griffith, G.W., Osborne, N.J., Wheeler, B.W., McInnes, R.N., Clewlow, Y., Barber, A., Brennan, G.L., Hanlon, H.M., Hegarty, M., Potter, C., Rowney, F., Adams-Groom, B., Petch, G.M., Pashley, C.H., Satchwell, J., De Weger, L.A., Rasmussen, K., Oliver G., Sindt, Ch, Bruffaerts N., PollerGEN Consortium, Skjøth, C.A., 2021, Predicting the severity of the grass pollen season and the effect of climate change in Northwest Europe, *Science Advances*, 2021, 7, eabd7658, <https://doi.org/10.1126/sciadv.abd7658>.
3. Rowney, F.M., Brennan, G.L., Skjøth, C.A., Griffith, G.W., McInnes, R.N., Clewlow, Y., Adams-Groom, B., Barber, A., de Vere, N., Economou, T., Hegarty, M., Hanlon, H.M., Jones, L., Kurganskiy, A., Petch, G.M., Potter, C., Rafiq, A.M., Warner, A., PollerGEN consortium, Wheeler, B., Osborne, N.J., Creer, S. 2021. Environmental DNA reveals links between abundance and composition of airborne grass pollen and respiratory health. *Curr Biol*. 2021, 10, 31, 1995-2003. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.02.019>.