

deller til at analysere sammenhænge mellem klima, husdyrproduktion og reduktion af de risici, der er forbundet med zoonoser, antibiotikaresistens, eller eksposition for miljøfremmede stoffer fra produktion af fødevarer.

### KONKLUSION

Verdens landbrug producerer de fleste fødevarer. Landbrug tegner sig imidlertid også for en betydelig andel af menneskets udledning af drivhusgasser, et problem som hovedsageligt er knyttet til produktion af animalske fødevarer. Kød og mælk kan på den ene side afhjælpe fejlernæring, først og fremmest i fattige lande. I de økonomisk mere velstående lande er et stort forbrug af kød fra svin og kvæg på den anden side forbundet med øget dødelighed af hjerte-kar-sygdom og kræft. På verdensplan er der derfor grund til at overveje en politik for *contraction and convergence* hvad angår forbruget af kød, dvs. en begrænsning i de industrialiserede lande og en vis forøgelse i udviklingslandene, således at kødforbruget verden over begrænses og bliver mere ligeligt fordelt, til gavn for såvel human sundhed som verdens klima.

**KORRESPONDENCE:** Ole Færgeman, Sibirien 19, DK-8420 Knebel.  
E-mail: ferryman@mail.tele.dk

**ANTAGET:** 16. juni 2009

**INTERESSEKONFLIKTER:** Ingen

### LITTERATUR

1. Pachauri RK, Reisinger A. Climate Change 2007: Synthesis report, intergovernmental panel on climate change. Cambridge: England, 2007.
2. Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T et al. Livestock's long shadow. Environmental issues and options. Rom: FAO, 2006.
3. Olesen JE, Dubgaard A, Hjort-Gregersen K et al. Landbrug og klima. Analyse af landbrugets virkemidler til reduktion af drivhusgasser og de økonomiske konsekvenser. København: Fødevareministeriet; 2008.
4. McMichael AJ, Powles JW, Butler CD et al. Food, livestock production, energy, climate change, and health. Lancet 2007;370:1253-63.
5. www.earthtrends.wri.org/searchable\_db/index.php?theme=8/ (7. maj 2009).
6. Nestel PJ. Effects of dairy fats within different foods on plasma lipids. J Am Coll Nutr 2008;27:7355-405.
7. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research. Washington, DC: AICR; 2007.
8. Sinha R, Cross AJ, Graubard BI et al. Meat intake and mortality: a prospective study of over half a million people. Arch Intern Med 2009;169:562-71.
9. Kærgaard N, Bredahl L, Frandsen SE et al. Den danske svine-sektors samfundsmæssige betydning. Greve: Jordbrugsforlaget, Det Kgl. Danske Landhusholdningsselskab; 2002.
10. www.foedevarestyrelsen.dk/Salmonella/Hvor\_mange\_syge\_af\_salmonella/forside.htm (22. maj 2009).
11. DANMAP 2007. Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark. København: Fødevareinstituttet, Danmarks Tekniske Universitet; 2007.
12. Andersen HR, Schmidt IM, Grandjean P et al. Impaired reproductive development in sons of women occupationally exposed to pesticides during pregnancy. Environ Health Perspect 2008;116:566-72.
13. Grandjean P, Bellinger D, Bergman A et al. The Faroes statement: human health effects of developmental exposure to chemicals in our environment. Basic Clin Pharmacol Toxicol 2008;102:73-5.
14. Stehfest E, Bouwman L, Detlef P et al. Climate benefits of changing diet. Climatic Change 2009. DOI 10.1007/s10584-008-9534-6.

# Allergiske sygdomme – pollenallergi og klimaændringer

Cand.scient. Janne Sommer, overlæge Peter Plaschke & professor Lars K. Poulsen

### STATUSARTIKEL

Astma-Allergi Forbundet og Gentofte Hospital, Lungemedicinsk Afdeling Y og Allergiklinikken, Dermato-allergologisk Afdeling K

De vigtigste pollenallergier i Danmark er i dag allergi mod løvtræspollen (birk, hassel, el), græspollen og gråbynkepollen. Vi vil i denne artikel beskrive, hvordan et varmere klima kan påvirke pollenallergi i Danmark. Der kan være tale om allergifremkaldende og -udløsende pollen, som ikke tidligere har været set i Danmark, længere pollensæsoner for de kendte allergene pollen (i dag begynder pollensæsonen for birk i gennemsnit tre uger tidligere og for el og hassel femsks uger tidligere end for 30 år siden) og som følge heraf en markant forøgelse af den totale pollenmængde, hvilket allerede nu ses for bl.a. birke- og græspollen.

### POLLENALLERGI

I dag lider mindst hver fjerde dansker i alderen 16-44 år af pollenallergi med høfeber (sæsonrelateret aller-

gisk rhino-conjunctivitis), og forekomsten har været stærkt stigende igennem 1990'erne [1]. Forekomsten er også høj hos skolebørn. Hos ældre er forekomsten lavere, men i alderen over 44 år er forekomsten af selvrapporeret allergi mere end fordoblet fra 1994 til 2005. Allergisk rhinitis ledsages af astma hos 15-30% [2], og ved allergisk rhinitis uden astma er risikoen for senere tilkomst af astma 3-5 gange forøget sammenlignet med individer uden allergisk rhinitis [3]. Høfeber ledsages i over 30% af tilfældene af pollenrelaterede krydsallergier mod vegetabiliske fødevarer. Oftest ses oralt allergisyndrom med kløe i munden, svælget og ganen, men i nogle tilfælde er der alvorlige systemiske reaktioner.

Selv om høfeber ikke medfører død eller indlæggelser, forårsager den en ofte markant nedsættelse af livskvaliteten [4]. Pga. den høje prævalens

har høfeber stor samfundsmæssig betydning. Der er udgifter til medicin og lægebesøg samt indirekte omkostninger pga. sygefravær og nedsat produktivitet grundet træthed og nedsat koncentrationsevne [5]. Konservativt skønnet medfører pollenallergi i Danmark årlige medicinudgifter på over 100 mio. kroner og et tab af flere hundrede tusinde arbejdsdage.

### EFFEKT AF STIGENDE TEMPERATUR

Den af FN's klimapanelers forventede temperaturstigning på to til fire grader frem mod år 2100 vil få store konsekvenser for planternes vækst og udbredelse. Nogle plantearter har allerede flyttet deres udbredelsesområder mod polerne og til højere niveauer i bjergområder [6]. De varmere somre og mildere og fugtigere vintre vil øge planternes vækstsæson med op mod to måneder. Nogle planter vil øge deres vækst og pollenproduktion, f.eks. vil gråbynke drage fordel af varmere somre [7], og gråel vil blive et mere udbredt træ i Danmark [8]. Hassel og el vil blomstre tidligere, og visse græsser og nye arter vil blomstre ind i oktober. Den totale pollenmængde vil stige, og vi vil se flere dage med høje pollental [9]. Endelig tyder studier på, at pollen fra træer, der påvirkes af stigende temperatur, er mere allergene [10].

### EFFEKT AF ØGET KULDIOXID

Kuldioxid (CO<sub>2</sub>) er en afgørende faktor for planternes vækst og pollenproduktion. Mange græsser og urter forventes derfor at reagere på stigning i CO<sub>2</sub> med øget vækst, flere blomsterstande og dermed mere pollen [7]. Forsøg viser, at en fordobling af luftens indhold af CO<sub>2</sub>, hvilket kan forventes frem mod år 2100 ifølge FN's klimapanel, øger pollenproduktionen for bynkeambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) med op til 61%. Samtidig produceres mere allergene pollen [11].

For løvtræerne er effekten af øget CO<sub>2</sub> mere kompleks. Ifølge modelberegninger er effekten ved øget CO<sub>2</sub> mindre, jo højere temperaturen er. Årsagen er øget respiration i forhold til fotosyntesen samt konkurrence mellem rakler og blade om resurser [7].

### NYE ALLERGENE POLLEN

Der er især tre allergene pollentyper, som kan få betydning for allergi i Danmark. Det er pollen fra bynkeambrosie (herefter forkortet BA), platan (*London Plane: Platanus × acerifolia* (Aiton) Willd) og *Parietaria judaica* L. (*Wall Pellitory*), der ikke har et godt dansk navn.

#### Bynkeambrosie

BA er nært beslægtet med gråbynke. BA er en ukrudtsplante, som kendes på sine bregneagtige



Bynkeambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Herstedvester ved København. Foto: Carsten Ambelas Skjøth, 2008.

blade og mange, tætte blomsterstande, der ligner grågrønne musehaler [12].

BA er udbredt i Øst- og Centraleuropa. De små, meget allergene pollen kan, ligesom birkepollen, transporteres med vinden over store afstande. Pollen fra BA blev første gang fundet i større mængde i de danske pollenfælder i 1999. Siden er der næsten hvert år fundet pollen i både København og Viborg. En del af disse pollen kommer sandsynligvis sydfra via langtransport med vinden.



### FAKTABOKS

#### Varmere klima vil få betydning for:

Vegetation og artssammensætning

Længden og intensiteten af pollensæsonen

Øget transport af pollen med vinden fra andre lande til Danmark

Flere symptomer hos allergikere og flere vil udvikle allergi.

#### Nye pollentyper

Bynkeambrosie er en ny allergen plante, der kan forlænge pollensæsonen med to måneder; planten er i fremgang i Danmark.

Platanpollen kan blive et stort problem i byerne med en kort og intensiv pollensæson i april/maj.

*Parietaria, wall pellitory*, der har stærkt allergene pollen, forventes på længere sigt at etablere sig i Danmark.

#### Allergi

Patienter med allergi over for birke-, græs- og bynkepollen vil opleve flere symptomer og være i risiko for at udvikle allergi over for de »nye« pollentyper.

De nye pollentyper kan også medføre, at flere danskere udvikler pollenallergi.

Alvorlige, systemiske symptomer på fødevarerrelaterede krydsreaktioner er rapporteret fra udlandet.

#### Ord og forkortelser

Allergener: Den immunologiske betegnelse for et antigen, som har udløst et immunglobulin E (IgE)-respons. Når man har IgE rettet mod et allergen, siges man at være sensibiliseret mod dette, men det behøver ikke i alle tilfælde at udløse symptomer. Sensibiliseringen måles med hudprøvetest eller med bestemmelse af specifikt IgE (»RAST«) i en blodprøve.

Allergene materialer: De biologiske kilder hvorfra allergenerne stammer: pollen, husdyr, husstøvmider, svampe, fødevarer, lægemidler etc.

Planten blomstrer i august-oktober, men kan selv i det nuværende danske klima hurtigt selekteres til at blomstre tidligere og dermed danne levedygtige frø [12]. I Sverige har BA dannet levedygtige frø i 7-8 år. Frø fra BA kommer til Danmark som forurening i vildtfuglefoder. I Plantedirektoratets undersøgelser af fuglefoder i 2008 fandt man frø fra BA i 70% af prøverne, en stigning sammenlignet med året før [13]. Frøene kan ligge op til 40 år i jorden, mens de venter på det rette klima. I Danmark er planten netop medtaget i Skov & Naturstyrelsens handlingsplan for invasive arter.

I USA og store dele af Øst- og Mellemeuropa har BA længe været et alvorligt allergiproblem [10, 12]. Nord for Milano har der været øget forekomst af birke- og BA-allergi de seneste årtier, og begge er nye allergener i dette område. Disse allergener har stået for ca. 90% af de tilfælde, hvor patienter, der tidligere kun havde en enkelt allergi, har udviklet flere allergier [14]. Desuden har de nye allergener medført nyttilkommen allergi hos mange ældre uden særlig disposition for allergi. Der er desuden fundet et sammenfald mellem sensibilisering mod BA og gråbynke [15].

I den franske region Rhône-Alpes mistænkes en kraftigt øget forekomst af BA for at være hovedårsagen til et tredoblet forbrug af allergimedisin i pollen-sæsonen [16]. I en svensk befolkningsundersøgelse

blev der i 1992 fundet positiv priktest mod BA hos 2,3% af yngre voksne i Uppsala [17]. I et helt nyt europæisk studie fandt man den højeste forekomst af positiv priktest mod BA på 19,8% blandt allergipatienter fra Allergicenteret i Odense [18].

Den kliniske betydning af BA-allergi i Danmark er endnu ikke undersøgt. Vurderingen heraf vanskeliggøres af overlap mellem pollensæsonen for gråbynke og BA og ovennævnte sammenfald i sensibilisering.

### Platan

Platan er et stort, løvfældende træ, der kendes på sin »kamouflage«-bark. Platan er vildtvoksende i Øst-europa og middelhavsområdet, men også et populært bytræ, fordi træet er tolerant over for luftforurening og vant til et lunt klima. I dag er 10% af Københavns vejtræer plataner, viser en analyse fra Danmarks Miljøundersøgelser, der gennemførtes i 2005.

Platan har en kort og intensiv pollensæson i april/maj med høje pollenkoncentrationer i byer med mange platantræer. Specielt lokalt i gadeniveau, hvor mennesker færdes og bor.

Platan er et vigtigt allergen i USA og Vesteuropa, men der er få prævalensdata fra forskellige lande. I Montpellier i Sydfrankrig er der fundet en prævalens på 15% blandt ambulante allergipatienter [19]. Allergi mod platan er formodentlig fortsat sjælden i Nordeuropa, men kan forekomme lokalt og være i stigning.

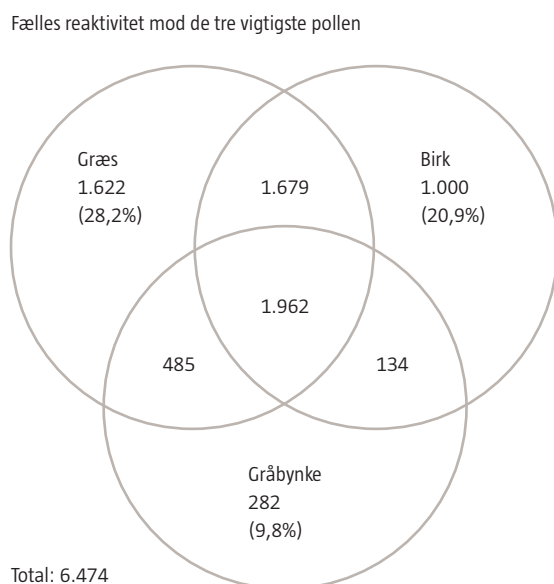
### Parietaria judaica L

*Parietaria (P) judaica* L., der er søster til nælde (*Urtica*), har sit foretrukne voksested på mur, deraf det engelske navn *Wall Pellitory*. Begge urter blomstrer i juni-august og producerer store mængder pollen, der ikke kan skelnes fra hinanden, men allergenerne er forskellige uden krydssensibilisering. Nældepollen er lavallergene pollen, hvorimod pollen fra *P. judaica* L. er stærkt allergene.

*P. judaica* L. gror ikke vildt i Danmark, men et varmere klima vil øge risikoen for større udbredelse. Planten er almindelig i middelhavsområdet, hvor den er en af de hyppigste årsager til pollenallergi [20]. Den gror også langs Europas vestkyst, i Wales og England, hvor den siden 1980'erne har været årsag til allergi. I Sverige blev der i 1992 fundet positiv priktest mod *Parietaria* hos 3,4% af yngre voksne i Göteborg, men stort set ingen i Mellem- og Nord-sverige [17]. Positiv priktest mod *Parietaria* var forbundet med øget forekomst af allergisk rhinitis og med øget risiko for at udvikle sygdommen. Det overraskende fund skyldes formodentlig lokal udbredelse af *Parietaria* i Göteborgområdet. Der foreligger ikke

FIGUR 1

Udtræk af databasen fra Laboratorium for Medicinsk Allergologi, Rigshospitalets/Gentofte Hospitals Allergiklinik. Figuren viser alle personer, som i perioden 1991-2009 er blevet undersøgt for immunglobulin E mod de tre pollen: birke, græs og gråbynke.



undersøgelser af evt. forekomst af allergi mod *Parietaria* i Danmark.

### KLINISKE KONSEKVENSER

Hos allerede pollenallergiske patienter ses en stigning af specifikt immunglobulin E (IgE) mod det pågældende allergen i senfasen af pollensæsonen. Herefter falder niveauet de næste 9-11 måneder til omkring 50% for så igen at stige under næste sæson. Der ses en klar sammenhæng mellem mængden af pollen, sværhedsgraden af symptomerne og de doser/styrker af medicin, der skal til for at kontrollere symptomerne.

Patienter med andre allergier er i risiko for at udvikle IgE-reaktivitet og efterfølgende symptomer overfor nye allergene pollen, men dosis-respons-forholdene er dårligere klarlagt. Generelt antager man en positiv sammenhæng mellem eksponering for et allergen og sensibilisering med efterfølgende allergiudvikling. Blandt danske patienter med allergi over for birke-, græs- og bynkepollen ses en bemærkelsesværdig grad af reaktivitet mod mere end en pollentype (**Figur 1**), hvilket tyder på, at den første allergi faciliterer de næste. Den samme tendens gør sig formentlig gældende med de nye pollentyper.

Hos personer uden allergi er det usikkert, i hvilken grad øget eksponering for allerede kendte pollen øger risikoen for sensibilisering og allergisk sygdom. Erfaringer med BA i Italien tyder på, at introduktion af nye potente allergener kan give allergi også hos tidligere ikkeallergikere.

### KONKLUSION

Et varmere klima vil sandsynligvis medføre en længere pollensæson, flere dage med høje pollental og en øget eksponering for pollen, der ikke tidligere har givet allergi i Danmark. Vi kan således frygte såvel øgning i forekomsten af høfeber og pollenastma som sværere symptomer i en længere sæson – i værste fald fra februar til oktober. Der er muligvis særlig risiko for, at der ved gråbynkeallergi også udvikles allergi mod BA. Desuden kan allergi mod nye pollen medføre krydsallergier mod vegetabiliske fødevarer med sværere reaktioner end de, der er kendte fra birkepollen.

Flere pollenallergikere og tilkomst af nye pollentyper vil stille øgede krav til diagnostik og behandling. Viden om den aktuelle pollenforekomst i landet og specifik diagnostik er en forudsætning for at kunne give rettidig forebyggende behandling, evt. allergenspecifik immunterapi samt information og rådgivning om relevante krydsallergier.

**ANTAGET:** 18. juli 2009

**INTERESSEKONFLIKTER:** Ingen

### LITTERATUR

- Ekholm O, Kjølner M, Davidsen M et al. Sundhed og sygelighed i Danmark 2005 & udviklingen siden 1987. København: Statens Institut for Folkesundhed, 2006.
- Van Cauwenberge P, Watelet JB, Van Zele T et al. Does rhinitis lead to asthma? *Rhinology* 2007;45:112-21.
- Plaschke P, Janson C, Norrman et al. Onset and remission of allergic rhinitis and asthma and the relationship with atopic sensitization and smoking. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:920-4.
- Thompson AK, Juniper E, Meltzer EO. Quality of life in patients with allergic rhinitis. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2000;85:338-47.
- Poulsen PB, Pedersen KM, Christensen J et al. Økonomisk evaluering af tablet-baseret vaccine mod høfeber i Danmark. *Ugeskr Læger* 2008;170:138-43.
- IPCC/DMI (Intergovernmental Panel on Climate Change/Danmarks Meteorologiske Institut). Klimaændringer 2007: Synteserapport – Sammendrag for Beslutningstagere 2009. [www.dmi.dk/dmi/syrsprmdkweb.pdf](http://www.dmi.dk/dmi/syrsprmdkweb.pdf) (22. april 2009).
- Dahl Å. Klimatförändringar och pollenallergi. *Allergi i praksis* 2007;1:14-20.
- Skov F, Svenning J-C, Normand S. Sandsynlige konsekvenser af klimaændringer på artsudbredelser og biodiversitet i Danmark. Miljøprojekt Nr. 1120. Miljøministeriet 2006.
- Jäger S, Berger U. Effects of climate change to pollen and spores. Keynote. 4ESA 2008. [www.sci.utu.fi/projects/biologia/aerobiologia/4ESA2008](http://www.sci.utu.fi/projects/biologia/aerobiologia/4ESA2008) (18. april 2009).
- D'Amato G, Cecchi L, Bonini S et al. Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. *Allergy* 2007;62:976-90.
- Shea KM, Truckner RT, Weber R et al. Climate change and allergic disease. *J Allergy Clin Immunol* 2008;122:443-53.
- Taramarcaz P, Lambelet C, Clot B et al. Ragweed (Ambrosia) progression and its health risks: will Switzerland resist this invasion? *Swiss Med Wkly* 2005;135:538-48.
- Jan Sten Jørgensen Rapport over undersøgelse af vildt fugleblanding for indhold af bynkeambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – efterår/vinter 2008. København: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri – Plantedirektoratet, 2009.
- Asero R. Analysis of new respiratory allergies in patients monosensitized to airborne allergens in the area north of Milan. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2004;14:208-13.
- Asero R, Wopfner N, Gruber P et al. Artemisia and Ambrosia hypersensitivity: co-sensitization or co-recognition? *Clin Exp Allergy* 2006;36:658-65.
- Christophe B, Gillet A, Mejean M. Allergy to ragweed in the Rhone-Alpes and consumption of anti-allergics. *Eur Ann Allergy Clin Immunol* 2004;36:333-6.
- Plaschke P, Janson C, Norrman E et al. Skin prick test and specific IgE in adults from three different areas of Sweden. *Allergy* 1996;51:461-72.
- Burbach GJ, Heinzerling LM, Röhnelt C et al. Ragweed sensitization in Europe – GA(2)LEN study suggests increasing prevalence. *Allergy* 2009;64:664-5.
- Heinzerling L, Frew AJ, Bindslev-Jensen C et al. Standard skin prick testing and sensitization to inhalant allergens across Europe – a survey from the GALEN network. *Allergy* 2005;60:1287-1300.
- D'Amato G, Ruffili A, Ortolani C. Allergenic significance of *Parietaria* (Pellitory-of-the-wall) pollen. I: D'Amato G, Spiekma FTM, Bonini S eds. Allergenic pollens and pollinosis in Europe. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1991:113-18.