Klimatförändringar – ett hot mot växter och pollinatörer?

Hampus Petrén
Populärvetenskaplig sammanfattning av Självständigt arbete i biologi 2013
Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

Människans utsläpp av växthusgaser leder till klimatförändringar. Då temperaturerna stiger påverkas växter och djur över hela världen, däribland blommor och deras pollinatörer. De är två grupper som är starkt beroende av varandra för sin fortplantning och överlevnad. Om samarbetet på något sätt påverkas kan det få negativa konsekvenser för dem båda. Klimatförändringarna kommer dock inte vara lika stora överallt på jorden, och dessutom reagerar olika typer av växter och pollinatörer olika mycket när temperaturerna ökar. Vad är det då som avgör vilka områden eller vilka grupper av växter och pollinatörer som drabbas hårdast när vår värld blir allt varmare?

Klimatförändringar påverkar växter och pollinatörer

Det finns två sätt som klimatförändringar kan inverka på växter och pollinatörer, och samarbetet mellan dem. Det första har att göra med tidsmässiga förändringar. När våren kommer tidigare och blir varmare kommer det få växter att börja blomma tidigare än förut. Pollinatörerna kommer också att påverkas genom att de vaknar upp och börjar flyga tidigare på våren. Om till exempel växterna börjar blomma allt tidigare medan pollinatörerna inte hänger med i samma tempo skapas en tidsmässig missanpassning mellan grupperna. Följden blir att växterna inte kan sprida sitt pollen med pollinatörerna och därmed inte bilda frön och fortplanta sig. Pollinatörerna kommer i sin tur att påverkas genom att de inte kan samla nektar och därmed får ont om mat.

Det andra sättet som växterna och pollinatörerna kan påverkas på är genom förändringar i utbredning. Växter och djur har svårt att anpassa sig när det blir allt varmare. Istället rör de sig mot polerna och till högre höjder för att på så vis kunna leva under samma förhållanden som förr. Denna förflyttning kan leda till problem om växterna och pollinatörerna inte förändrar sina utbredningsområden lika mycket eller om de inte rör sig lika snabbt.

Hur fungerar pollinering?
Förhållandet mellan växter och pollinatörer är en så kallad mutualism, en samverkan som båda parter tjänar på. Växterna får hjälp att sprida pollen för att kunna fortplanta sig och pollinatörerna erbjuds föda i form av nektar som tack för arbetet. Detta samarbete är mycket viktigt eftersom båda parterna är beroende av det. Hela 87,5 % av alla världens blomväxter pollineras av djur. De allra flesta är insekter som bin, blomflugor och fjärilar, men också fåglar kan vara pollinatörer.

Det finns många olika faktorer som spelar in när man undersöker om klimatförändringar överhuvudtaget kommer resultera i några missanpassningar i samarbetet mellan växter och pollinatörer, och vad konsekvenserna i så fall blir. Två huvudsakliga faktorer är latitud och typen av växt eller pollinatör som är inblandad.

Vid högre latituder, närmare polerna, väntas klimatförändringarna bli större än vid lägre latituder, nära ekvatorn. Temperaturökningarna väntas bli speciellt stora vid höga latituder på norra halvklotet. Därför skulle växter och pollinatörer vid högre latituder kunna missanpassas mer och därmed drabbas av hårdare ekologiska följder, i form av bland annat minskade bestånd för olika arter. Men det finns också olika omständigheter som kan göra att

konsekvenserna blir mindre vid högre latituder, som till exempel förändringar i nederbörd till följd av klimatförändringar.

Vilken typ av växt eller pollinatör man studerar spelar också stor roll för vad missanpassningar kommer att leda till. Hur många växter en särskild pollinatör besöker eller vice versa varierar. Till exempel är fjärilar oftast mer specialiserade på ett fåtal blommor än vad bin och flugor är vilka kan besöka och samla nektar från många olika typer av blommor. Skillnaderna i hur generaliserat eller specialiserat samarbetet mellan växter och pollinatörer är kommer därmed också att ha en inverkan på vilka de ekologiska konsekvenserna blir av stigande temperaturer.

Det kan bli missanpassningar …

Har temperaturerna redan stigit tillräckligt för att skapa några missanpassningar? Forskning har gjorts världen över men resultaten varierar mycket mellan de olika studierna.

En monarkfjäril samlar nektar från en solros. Foto: Nic McPhee.

Först och främst finns det gott om bevis för att både växter och pollinatörer har påverkats av klimatförändringar. Växterna blommar och pollinatörerna blir aktiva tidigare på våren. Det finns dock en stor skillnad i hur olika arter reagerar. Vissa har inte alls blivit aktiva tidigare på våren och ett fåtal vaknar till och med upp från vinterdvalan senare än förr. De flesta arter följer ändå det allmänna mönstret av en tidigareläggning av uppvaknandet på våren. Det sker också förändringar i växters och pollinatörers utbredningsområden. Det finns gott om exempel där både växter och pollinatörer har börjat flytta till högre latituder för att undkomma de stigande temperaturerna. I mer bergiga områden sker också en förflyttning mot högre altituder vilket har ungefär samma effekt som att förflytta sig till högre latituder.

När det kommer till huruvida det faktiskt blir några missanpassningar mellan växter och pollinatörer är läget mer osäkert. Vissa forskningsresultat pekar mot att det inte har skett några missanpassningar. Först och främst verkar det gälla för utbredning. Men det har inte gjorts alltför många studier som undersökt just missanpassningar i utbredning och det är inte omöjligt att det uppstår sådana i framtiden.

Undersökningar av tidsmässiga missanpassningar mellan växter och pollinatörer på våren har kommit fram till varierande resultat. Vissa studier har visat att det inte har blivit några missanpassningar. Bland annat i Nordamerika har flera arter av bin och de växter de pollinerar båda tidigarelagt sitt uppvaknande på våren, och de har gjort det i samma utsträckning. I många fall verkar det dock ha uppstått missanpassningar. Till exempel i Japan har en undersökning visat att en fjäril som tidigare kunde samla nektar från flera olika träds blommor inte längre kan göra det eftersom träden har börjat blomma innan fjärilen dyker upp på våren. Ett annat exempel gäller den bredstjärtade kolibrin som migrerar till Nordamerika på våren. Den har börjat komma fram till sina häckningsplatser på våren tidigare än förut. Men eftersom de blommor som den samlar nektar från har börjat blomma ännu tidigare så är perioden som kolibrin kan samla nektar från dessa blommor kortare.

… som får ekologiska konsekvenser

Det verkar alltså som att klimatförändringarna i många fall leder till tidsmässiga missanpassningar mellan växter och pollinatörer på våren. Vad blir då de ekologiska följderna av missanpassningen? Och finns det några mönster för vid vilka latituder som följderna blir som störst eller vilka pollinatörer och växter som drabbas hårdast?

De ekologiska konsekvenserna av tidsmässiga anpassningar kan se olika ut. Beroende på hur stora missanpassningarna blir så kan pollinatörer få mindre mat när det inte finns lika många blommor att samla nektar från. Växterna i sin tur kan inte sprida sitt pollen och får därmed inte möjlighet att bilda frön som kan bli nya växter. Följderna kan då bli att både växter och pollinatörer minskar i antal och blir mer ovanliga. Sådana förändringar kan sedan påverka många andra organismer i ekosystemet, till exempel betesdjur eller djur som äter insekter.

En sak som påverkar hur stora de ekologiska följderna blir är latitud. Men det är svårt att veta hur eftersom många olika omständigheter förändras när man undersöker växter och pollinatörer vid olika latituder. Som nämndes förut är klimatförändringarna som störst vid höga latituder. Studier har visat att missanpassningarna därmed också blir större där, även om skillnaden jämfört med lägre latituder inte är särskilt stor. Dessutom är växter och pollinatörer i områden med en lång vinter och en kort sommar generellt mer känsliga för störningar och snabba klimatförändringar. Med klimatförändringar väntas också nederbördsmängderna förändras på olika sätt. I bland annat Nordamerika och Nordeuropa kommer nederbördsmängderna troligtvis att öka vilket kan leda till problem på ställen där vårens ankomst betyder att snön smälter från marken. Ofta styrs blomningen hos växter i sådana områden av när snön smälter medan insekterna är mera direkt beroende av temperatur för att bli aktiva. Följden kan då bli att insekterna blir aktiva innan snön har hunnit smälta bort och då finns inga blommor att pollinera och samla nektar från.

Det finns alltså mycket som talar för att det är växter och pollinatörer vid högre latituder som kommer att drabbas värst av klimatförändringarna. Men å andra sidan finns det också omständigheter som talar för det omvända. En sådan sak har att göra med vilka typer av pollinatörer som är vanligast vid olika latituder. Fjärilar är ju mer specialister än vad till exempel bin och flugor är. I allmänhet kommer generalister att klara av missanpassningar bättre än specialister. Anledningen är att generalister samarbetar med fler arter och har lättare att bilda nya samarbeten än specialister. Så till exempel ett bi som blir tidsmässigt missanpassat med en blomma har troligtvis många fler olika blommor som den kan samla nektar från och pollinera än en fjäril. Biet kan också börja pollinera blommor som det är obekant med och inte har pollinerat förut. Men för en fjäril som litar på ett mindre antal arter blir det värre om en av dessa redan blommat över när den vaknar på våren.

Det som blir verkligt intressant är ifall generalister respektive specialister är mer vanliga vid vissa latituder än andra. Här visar forskningen lite olika resultat. Vissa studier säger att det inte finns någon skillnad mellan olika latituder så att generalister och specialister är lika vanliga vid höga som låga. Men andra studier menar tvärtom, att bin och flugor, som är generalister, står för en större del av pollinationen vid höga än vid låga latituder. Om det stämmer att pollinatörer är mer generalister vid högre latituder så betyder det att tidsmässiga missanpassningar skulle få mindre allvarliga följder för växter och pollinatörer som finns i sådana områden.

På det hela taget är det alltså ganska rörigt att reda ut hur latitud och typ av växt eller pollinatör påverkar hur stora eventuella ekologiska konsekvenser av missanpassningar blir. Det är svårt att veta hur stor påverkan latitud har, totalt sett. Anledningen är just att det finns omständigheter som talar för att de ekologiska följderna blir större vid högre latituder och att det samtidigt finns andra omständigheter som talar för att de ekologiska följderna istället blir mindre där. I dagens läge är det osäkert om någon av dessa två sidor väger tyngre än den andra och i sådana fall vilken det är. Något som är mer säkert är att generalister, till exempel bin och flugor, kommer att klara av missanpassningar bättre än specialister, till exempel fjärilar.

Ytterligare faktorer spelar in

Med stigande temperaturer följer också andra förändringar som i olika utsträckning har en inverkan på hur stora de ekologiska konsekvenserna blir av stigande temperaturer och efterföljande missanpassningar. Ett exempel är så kallade invasiva arter. Detta är arter som har introducerats till platser de inte fanns på förut. De har ofta egenskaper som hjälper dem att klara klimatförändringarna bättre än andra. Deras egenskaper kan göra så att den biologiska mångfalden påverkas i områden med många invasiva arter när temperaturerna stiger. Ett annat exempel handlar om insekters fysiologi. Insekter som lever nära ekvatorn riskerar att drabbas hårdare av klimatförändringar än insekter som lever närmare polerna eftersom de är känsligare för höga temperaturer. Utöver detta kan nederbördsförändringar och förändringar i tajmingen mellan pollinatörer och växtätande insekter komma att ha ytterligare inverkan över hur stora de ekologiska följderna blir. Sammantaget gör dessa faktorer att det blir ännu svårare att veta vilka typer av pollinatörer och växter och vid vilka latituder som de ekologiska konsekvenserna av missanpassningar blir som störst.

Växter och pollinatörer är beroende av varandra för att kunna överleva och fortplanta sig. Huruvida deras mutualism påverkas av stigande temperaturer är på alltför många sätt höljt i dunkel, speciellt när det kommer till vilken roll latitud och typen av växt och pollinatör spelar. Det behövs därför helt klart mer forskning inom området för att vi i framtiden ska kunna få en klarare bild över klimatförändringarnas effekter på samarbetet mellan växter och pollinatörer.

Mer information

Hegland SJ, Nielsen A, Lázaro A, Bjerknes A-L, Totland Ø. 2009. How does climate warming affect plant-pollinator interactions? Ecology Letters **12**: 184–195.

Parmesan C. 2007. Influences of species, latitudes and methodologies on estimates of phenological response to global warming. Global Change Biology **13**: 1860–1872.

Petrén H. 2013. Klimatförändringar, växter och pollinatörer – ekologiska konsekvenser av en varmare planet? Självständigt arbete i biologi, Uppsala universitet.