

Snyltrotsväxter, familjen som åker snålskjuts på naturen

Therese Jonsson

Populärvetenskaplig sammanfattning av Självständigt arbete i biologi 2014
Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala Universitet

De flesta har någon gång hört talas om bakterier, maskar och svampar som parasiterar på en värd. Många har även någon gång i livet blivit parasiterad av Ixodida som vardagligt kallas för fästing. Ofta förknippar man parasitism med något dåligt och man kanske inte är medveten om att några av de vackra växter som finns ute på ängar eller som man kanske till och med har i sin trädgård är parasiter. Parasitism är en strategi som många organismer har valt att utveckla då den ger många fördelar. Det är därför inte konstigt att det även i växtriket under tidens gång har utvecklats flera olika former av parasitism.

Parasitiska växter

Parasiterande växter är kanske något som man inte hört talas om tidigare. Det är kanske också svårt att tänka sig att det skulle vara nödvändigt för en växt som kan göra sin egen mat genom fotosyntesen att parasitera. Men en växt som fortfarande kan fotosyntetisera och även ta upp näring och vatten från en annan växt blir mer konkurrenskraftig. I miljöer där det är ont om vatten eller dåligt med solljus att det är svårt att utföra fotosyntes överlever en växt bättre som har anpassat sig till att parasitera. Många parasiterande växter har under evolutionens gång helt förlorat förmågan att fotosyntetisera. Men det finns även växter som saknar klorofyll fast de inte är parasiter. Detta gäller till exempel vissa orkidéer (Figur 1) som istället för att parasitera på en annan växt använder sig av samarbete med vissa svampar och bakterier som de får näring ifrån.



Figur 1. Orkidén nästrot som helt saknar klorofyll men inte är en parasit.

Världens största blomma

I dagsläget vet man att det finns ca 4500 arter av parasiterande växter. Det är totalt 1% av alla blommande växter. En växt som utnyttjas av en parasit kallas för en värdväxt. Parasitiska växter delas in i två grupper, de som parasiterar på en annans växt rötter och de som parasiterar på stammen. De kallas för rotparasitiska växter respektive stamparasitiska växter. Den kanske mest berömda parasiterande växten är *Rafflesia arnoldii* som har världens största blomma. Denna växt sitter inuti sin värd där den med hjälp av kontaktorgan tar näring ifrån sin värdväxts rötter. Blomman som den utvecklar kan bli upp till 1 meter i diameter och luktar ruttet kött. Detta för att den ska locka till sig flugor och andra insekter som då befruktar den.

Förlusten av självständighet

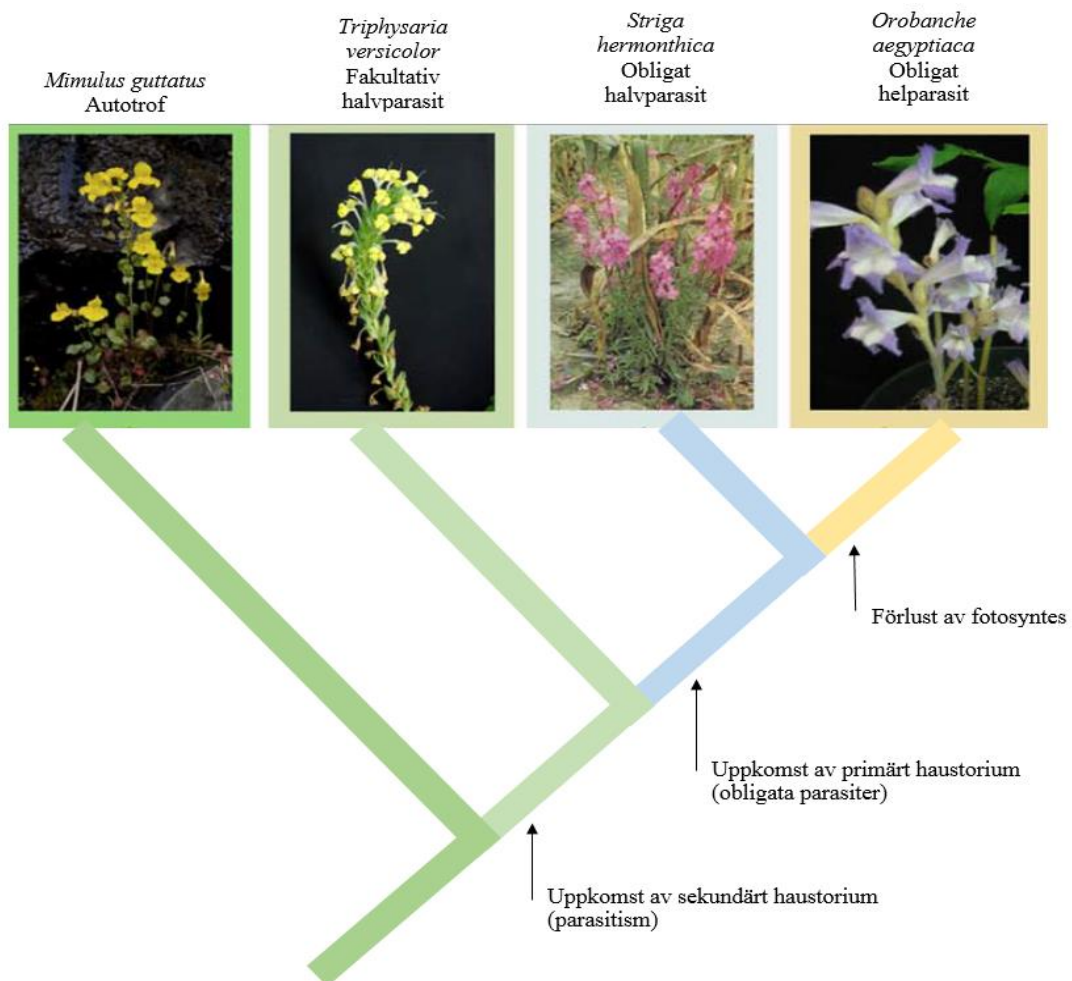
Andra arter av parasiterande växter har oftast inte utvecklat ett lika extremt utseende. Många arter har fortfarande klorofyll och förmågan att fotosyntetisera vilket gör att de ser precis ut som vanliga blommor. Dessa parasiterande växter kallas för halvparasiter då de fortfarande kan fotosyntetisera. Parasiterande växter som däremot har förlorat allt klorofyll och förmågan

att fotosyntetisera kallas för helparasiter. Färgerna på helparasiterande växter är ofta blekt gulvita, brunaktiga, ljusst rosaröda eller violettbruna (Figur 1). En halvparasit kan välja att parasitera på en annan växt eller ej då kontakt med en värdväxt inte är livsavgörande. Dessa växter kallas för fakultativa halvparasiter (Figur 2). Den halvparasitiska växten får dock större tillväxt och producerar mer frön om den kopplar ihop sig med en värdväxt. Det finns också vissa arter av halvparasiter som måste ha närvaro av en värdväxt för att de ska kunna börja gro och kallas då för obligata halvparasiter (Figur 2). Dessa halvparasiter känner av en värdväxts närvaro genom olika ämnen som potentiella värdväxter sänder ut i marken via sina rötter. Alla blommande växter sänder ut substanser (strigolaktoner) som är signaler till speciella svampar. Dessa svampar bildar med deras mycel ett samarbete med växters rötter som kallas för mykorrhiza. Parasiterande växter har därför lärt sig att känna närvaron av en värdväxt genom dessa substanser. Helparasiter är beroende av en värdväxt för sin överlevnad och börjar därför gro efter att de har känt närvaron av en värdväxt. Helparasiter är obligata eftersom att de inte har något val om de ska parasitera eller inte för om de inte gör det dör de (Figur 2).

Biologiska termer

Fakultativ parasit – organism som kan välja att leva som parasit eller inte.

Obligat parasit – organism som endast kan leva parasitiskt.



Figur 2. Det evolutionära förhållandet mellan olika parasitiska växter inom Orobanchaceae. Det första steget mot parasitism är att utveckla sekundärt haustorium. Obligata parasiter har även ett primärt haustorium. När en parasiterande växt förlorar förmågan att fotosyntetisera blir det en helparasit. Bearbetad efter Westwood *et al.* (2010).

Den parasiterande växtfamiljen

Orobanchaceae, Snyltrotsväxter, är en växtfamilj som innefattar icke parasiter, fakultativa halvparasiter, obligata halvparasiter och obligata helparasiter (Figur 2). Antalet arter i växtfamiljen är ca 2100 och representerar alla olika grader av parasitism vilket ingen annan växtfamilj gör. De parasiterande arterna är alla rotparasitiska växter som tar näring och vatten från en värdväxt genom dennas rötter. Det organ som en parasiterande växt använder sig av för att ta näring ifrån en annan växt kallas för haustorium. Haustorierna utvecklas ifrån rötterna på den parasiterande växten och tränger in i värdväxtens ledningsvävnad. I ledningsvävnaden sker transporten av vatten och mineraler vilken den parasiterande växten får fri tillgång till genom hopkopplingen. När en obligat parasit gror så bildas så kallade primära haustorier som tränger sig in i värdväxtens rötter. När parasiten sedan har vuxit upp så bildas de sekundära haustorierna. De sekundära haustorierna delar alla parasiter och det spelar ingen roll om det är obligata, fakultativa, hel- eller halvparasiter. De primära och sekundära haustorierna skiljer sig inte mycket åt i struktur utan delas istället in efter när de utvecklas. De primära haustorierna utvecklas först i obligata växtparasiter och de sekundära i alla växtparasiter när växten har kommit ur groddstadiet och börjat utvecklas till en planta.

Parasitiska växters evolution

Parasitiska växter har igenom tiden utvecklats ifrån helt vanliga blomväxter. I blomväxternas evolution har parasitism uppstått och evolverat minst 11 gånger. Det har sedan uppstått nya arter som har haft förmågan att parasitera men fortfarande kunnat fotosyntetisera. Dessa är de halvparasitiska arterna. Ett exempel på blomsläkte som är halvparasiter är *Triphysaria* som är vanliga vårblommor som växer vid hela den nordamerikanska västkusten. Utifrån vissa av de halvparasitiska arterna har sedan helparasitiska växter utvecklats (Figur 2). De helparasitiska växterna har utvecklats så långt att de har förlorat alla möjligheter att kunna fotosyntetisera och är ganska olika sina nära släktingar de halvparasitiska växterna. Släktet *Orobanche* har inget klorofyll och är en helparasit som endast överlever tack vare kontakten med en värdväxt.

Problem för människan

Flera arter inom Orobanchaceae ställer till med problem för många bönder i Afrika, Mellanöstern och i området kring Medelhavet. Dessa arter parasiterar nämligen på grödor som odlas som mat till oss människor vilket orsakar enorma skördeförluster varje år. Det är huvudsakligen två släkten inom familjen Orobanchaceae som ställer till med mest problem för bönder runt om i världen. Dessa två släkten är *Striga* och *Orobanche* som tillsammans varje år orsakar skördeförluster värda flera miljoner upp till miljarder dollar. De parasiterande växterna kan drabba så mycket som 85% av alla odlade grödor och detta skapar omfattande skador.

Släktet *Striga* som innefattar arter som är obligata halvparasiter orsakar mest skada i flera områden i Afrika och den art som har störst utbredning där är *Striga hermonthica*. Denna art har många olika värdväxter och i dessa ingår de grödor som odlas i stor omfattning i Afrika. Exempel på grödor som denna art parasiterar på är majs, durra, pärlhirs, vissa typer av ris, sockerrör och fingerhirs. Det beräknas att mellan 50 och 300 miljoner hektar odlad mark förstörs just av denna art.

Släktet *Orobanche* drabbar istället områden i södra Europa, Mellanöstern, Sydasien och Nordafrika. De arter som ingår i släktet är obligata helparasiter och de parasiterar på en del andra växter än vad *Striga* gör. Runt Medelhavet ställer arten *Orobanche crenata* till med mycket problem för många bönder. Denna art parasiterar nämligen på de allra viktigaste ärtväxterna som odlas i området. *Orobanche crenata* angriper till exempel bondeböna, morot,

linser, kikärt, vicker och foderärt. Man har sett att spridningen av denna parasiterande växt ökar och en förklaring kan vara de klimatförändringar som pågår och att växten därmed får ett ökat utbredningsområde. Det finns ytterligare sex arter inom släktet *Orobanche* som parasiterar på grödor och skapar problem för många bönder och ingen av dessa arter verkar minska i utbredning.

Framtida forskning

I Afrika har 300 miljoner människor drabbats av släktet *Striga* och växterna ses som en plåga. Många småbönder överger sina marker för att parasiterande växter tar över. Växterna får i och med odling tillgång till stora fält med värdväxter som de kan parasitera på och detta gör att de sprids i ännu större utbredning. Majoriteten av de bönder som drabbas av parasiterande växter är småbönder som saknar ekonomiska tillgångar för att köpa ogräsmedel som skulle kunna stoppa spridningen av de parasiterande växterna. Detta är därför ett växande problem inom jordbruket i vissa delar av världen och många forskare försöker ta fram nya metoder för att stoppa plågan som de parasiterande växterna utgör. Ogräsmedel har visat sig vara en ganska ineffektiv metod för att bli av med parasiterande växter. Det finns nämligen naturligt några få individer i varje generation som är resistenta mot ogräsmedlet och dessa kan fortsätta att växa och sedan sprida sig. Detta leder till att nya resistenta plantor växer upp och man blir alltså inte av med problemet med de parasiterande växterna. Det många forskare istället undersöker är om det går att framställa resistenta värdväxter. Det finns naturligt ett fåtal resistenta grödor redan och dessa vill man kunna utnyttja för att få fram flera olika arter av grödor som man skulle kunna odla utan att de kan bli angripna av de parasiterande växterna. Men för att detta ska vara möjligt måste man veta mer om hur de olika livsstadier i både värdväxt och parasit utvecklas.

Växter som parasiterar har utvecklats under en lång tid och de finns i många olika livsformer. Allt ifrån parasiterande växter som inte är beroende av att parasitera och har egen fotosyntes till de växterna som helt har förlorat förmågan att utföra fotosyntes och är helt beroende av en annan växts närvaro för att ens kunna gro. Nästa gång som en blek och oansenlig växt eller kanske till och med en färgglad blomväxt uppenbarar sig i naturen kanske tankarna går till parasiterande växter. Det finns mer än det man kan se som pågår i naturen och det är inte alls uppenbart om en växt parasiterar eller till och med blir parasiterad på. För oss här i Sverige väcker inte de parasiterande växter någon uppståndelse men för miljontals människor runt om i världen kan dessa växter förändra livet. Men med nya metoder inom forskningen och med kunskapen som ökar inom området parasiterande växter finns det hopp om att i framtiden kunna odla resistenta grödor.

Mer information

För mer läsning om detta ämne se även:

Jonsson T. 2014. Parasitiska växter, en inblick i familjen Orobanchaceae. Självständigt arbete i biologi. Uppsala Universitet.

Scholes JD, Press MC. 2008. *Striga* infestation of cereal crops – an unsolved problem on resource limited agriculture. *Current opinion in plant biology* **11**: 180-186.

Westwood JH, Yoder JJ, Timko MP, dePamphilis CW. 2010. The evolution of parasitism in plants. *Trends in plant science* **15**: 227-235.