

## Vilken färg har en äng?

Det är svårt att tänka sig en värld utan färg. Men färger är inte bara vackra, utan signalerar olika saker för olika arter. Ängens färgprakt speglar en mångfald av växter, djur och deras relationer till varandra. Genom att måla och experimentera kan vi komma nära och fundera över färgernas roll i samspelet mellan blommor och insekter.

### Varför finns färger i naturen?

Växtvärlden har inte alltid varit lika färgglad som idag. Den dominerande färgen har redan från början varit grön vilket beror på växtbladens gröna pigment klorofyll som är betydelsefullt för fotosyntesen. Först i samband med utvecklingen av blomväxter under dinosauriernas storhetstid för ca 150 miljoner år sedan började växtligheten bli mera färgglad. Blommor som utvecklades för att skydda fröbildningen innehöll inget klorofyll. De skilde sig därmed från bladverkets gröna färg och kontrasten blev en positiv signal för insekter som redan hade upptäckt pollen som en värdefull näringskälla. I en spiral av anpassningar där insekter specialiserade sig på pollen som mat och där växter blev allt bättre på att skydda sitt pollen utvecklades en mångfald av blommors färg och form. Det finns allt från öppna blommor, som erbjuder pollen och nektar till alla, till komplicerat utformade blommor som bara tillåter åtkomst till pollen för vissa insekter med rätt storlek, vikt eller snabel- och tunglängd. Fördelen med att locka till sig pollinering som flyger till samma sorts blomma är att pollineringen blir säkrare. Medan blomfärgen lockar mera allmänt på distans, spelar nektar och dess doft en större roll på nära håll.

### Hur kommer det sig att vi ser färger?

Det är en förutsättning för ett djurs överlevnad att kunna samla in information från sin omgivning. Synsinnet är speciellt viktigt för de djur som är aktiva på dagtid, samtidigt som de ljusförhållanden de lever i avgör hur väl utvecklat synsinnet är. Att inte bara se världen i svart-vit utan att kunna skilja på olika färger ger mer information, t ex för att avgöra om olika frukter är mogna. Färgseendet har uppstått flera gånger i djurriket och skiljer sig mellan olika djur. I näthinnan baktill i ögat finns fotoreceptorer med olika funktion - stavar som är ljuskänsliga och tappar som behöver mycket ljus och registrerar olika färger. Skillnader i färgseendet beror på hur många receptorer som finns och vilka våglängder de är känsliga för.

### Vem kan se vilka färger?

De flesta däggdjur har bara två typer av tappar. Vi människor och andra primater har tre olika typer av tappar som är känsliga för ljus med olika våglängder. Vi uppfattar blått, grönt och rött ljus vilket räcker för att kunna urskilja miljontals olika färgnyanser.

Även bin och humlor har tre typer av tappar, men deras synspektrum är förskjutet åt det ultravioletta hållet. Deras fotoreceptorer absorberar ultraviolett, blått och grönt ljus. De kan t ex inte se vallmons röda färg, däremot den ultravioletta strålningen som reflekteras av vallmons blomma. Fåglar har fyra olika typer av tappar. Deras färgseende bygger på samma färger som människans plus ultraviolett. Detta gör att de kan se kontraster i t ex lövverk där vi bara ser en grön vägg. Det finns fjärilar som har fem olika sorters tappar. En typ av riddarfjäril ska ha hela 15 olika färgreceptorer, men använder ändå bara fyra av dem för färgseendet.

Att människan och andra däggdjur inte ser UV-ljus kan ha olika förklaringar. En möjlighet är att däggdjur tidigt under evolutionen har varit nattaktiva. Det kan också vara en skyddsfunktion då många däggdjur har en lång livslängd. UV-ljusets strålning är så stark att det skulle förstöra ögats fotopigment inom ca 10 år. Insekter och fåglar däremot lever inte så länge att deras syn skadas nämnvärt av UV-ljus.

Det har visats att blommornas färgprakt förstärks i UV-ljus. Insekter kan se mönster på blommor som inte vi kan se. Dessa mönster hjälper insekterna att orientera sig strax innan de landar på en blomma. De kallas för honungsstreck och ska styra pollen- och nektarsamlade insekter in till blommans pollen och nektar.

Vissa växter innehåller även färgämnen som har använts sedan urminnes tider för att färga garn och tyg. Dessa färger stämmer sällan överens med växtens synliga färg utan finns i det dolda. De frigörs först genom kokning eller kemiska reaktioner.

### **Vilka blomfärger är mest attraktiva?**

Olika organismer ser alltså världen ur helt olika synperspektiv och ängens färgprakt ter sig annorlunda för ett bi, en fjäril eller en människa. Insekter har dessutom fasettögon vars yta består av en mängd små linser. De är bra på att upptäcka rörelser, däremot ser de inte lika skarpt som vi gör.

Växter vars blommor syns väl ur insekternas perspektiv pollineras med större sannolikhet. Vita eller gula blommor uppnår den största kontrasten mot en bakgrund av gröna blad och är de som finns oftast i naturen och är mest attraktiva för insekter. Bin och humlor gillar även blommor med blåa nyanser och fjärilar föredrar färger som röd och violett. Mörkare färger syns mindre väl, men bidrar å andra sidan till en uppvärmning av blommorna. Detta kan dels gynna växtens frötveckling, dels locka insekter som behöver värma upp innan de kan fortsätta sin jakt på nektar och pollen.

### **Pollinerarnas färgspel**

När bin och humlor hämtar pollen samlar de det i klumpar på sina bakben, så kallade pollenbyxor. Pollen är ofta ljus och har olika nyanser av gul, men dessa små färgprickar kan även skifta från rosa till blå och svart beroende på vilka blommor insekterna har besökt.

Pollinerarna som dras till ängens blommor bidrar dessutom själva med färg och mönster. Ofta kan dessa ge ökat skydd och t ex bidra till att dölja sig för fiender eller skrämja bort dem. Fjärilar är färgglada men när de slår ofta ihop sina vingar syns de knappt. Vissa insekter kan smälta ihop med omgivningen för att synas mindre och inte bli uppäten (kamouflage). De flesta gräshoppor är färgade på ett sätt som smälter in i omgivningen. Även små larver kan komma undan om de är lika gröna som bladen de kryper på. När mätarlarver vilar sträcker de sig så att de ser ut som små kvistar. Sättet att kamuflera sig genom att se ut som en växt del kallas för fytomimes.

Andra larver eller insekter försöker se skrämmande och oätliga ut. Här fungerar färgen istället som en varningssignal. Ytterligare en strategi för överlevnad kallas mimikry och innebär att insekter försöker härma andra arters utseende för att synas mer och uppnå en skyddande likhet. Många blomflugor försöker med sin svartgula teckning efterlikna getingar, bin eller humlor för att se farliga ut och inte bli uppäten.

### **Vilken betydelse har språket för att kunna urskilja färgnyanser?**

En helt annan aspekt av vår uppfattning om färg är att den påverkas av vårt språk. Olika språk har olika ord för färgerna och delar in färgskalan på olika sätt. På svenska kan vi lätt skilja mellan *blå* och *grön* eftersom vi har ord för det. Människor på Papua Nya Guinea talar däremot ett språk som inte skiljer mellan *blå* och *grön*. Likaså kan det vara svårt för oss att skilja mellan olika nyanser av blått eller grönt och uttrycka exakt vilken skillnad det är - så länge vi inte kan relatera till dem och har ord för dem. Meningen av t ex *mossgrön* eller *kornblå* framgår bara för den som har erfarenhet av hur en mossa eller blåklint ser ut.

### **Ängen som ett studieobjekt för föränderlighet och mångfald**

Färg är med andra ord ingen fast egenskap hos omgivningen utan något som tolkas av vår hjärna och präglas av vår kultur. Vi ser inte ängens färger på samma sätt som insekter och upplever färgerna olika från person till person. En äng är sig aldrig lik, den är i ständig förändring. När ljus- och väderförhållanden ändrar sig under ett dygn eller med årstiderna ändrar sig ängens färger. Under ett år kan vi följa förändringen från vårens första spirande grönska till blommornas färgprakt på sommaren. Mot hösten när blommorna vissnar och klorofyllmängden minskar träder istället gula och röda färger fram.

Ängar har valts som motiv i konsten ända sedan de började präglade vårt kulturlandskap under medeltiden. En av de första målningar som naturalistiskt avbildar växter, bl a ängsblommor, är *Paradiesgärtlein*, målad ca 1410 av en okänd tysk konstnär. Under sekelskiftet runt 1600 dekorerades gobelänger med en mängd identifierbara blommor på en grön bakgrund som gav intryck av en blomsteräng (*Millefleurs*). Under 1600- och 1700-talet hade landskapsmåleri en storhetstid och under 1800-talet blev ängar ett populärt motiv för många impressionister. Claude Monet målade hela serier med samma motivval i olika ljus (t ex blommande vallmo eller höstackar). I början av 1900-talet gav van Gogh blommande ängar ett expressionistiskt uttryck och nuförtiden ger äng och beteslandskap t ex i Pilanes skulpturpark på Tjörn upplevelsen av moderna konstverk en extra dimension.

### **Vilken färg har en äng?**

Det ligger helt i betraktarens ögon! Ta fram pennor, penslar och papper, lappar, lim och lust och börja upptäcka ängens färger. Integrera både vetenskapliga och estetiska aspekter av ängens färgrikedom för att uppfylla flera mål i läroplanen.

## Förslag på aktiviteter för att undersöka ängens färg

### ***Leta efter ängens färger***

Förbered små färgkort och leta efter växter, växtdelar eller insekter på ängen som har samma färg. Vilka färger kan ni hitta?

### ***Samla ängens färger***

Nyp av små blomblad eller andra växtdelar och limma eller tejpa fast på ett kort, kanske i form av en färgcirkel. Upprepa detta vid olika tider på året och jämför.

### ***Måla ängen***

Måla ängen, gärna under olika årstider. Hur ser den ut som helhet? Vilka blommor hittar du och hur ser de ut?

### ***Gå på lupptäcktsfärd***

Gå nära och titta på detaljerna, gärna med en lupp. Är en röd blomma enbart röd? Vilka färger och former hittar du inne i blomman? Måla av dem.

### ***Mekaniskt växtryck***

Plocka en växt och lägg den på en tidning på ett slätt och stabilt underlag (t ex ett bräde). Lägg på en vit tygbit. Slå med en hammare ovanpå tyget, tills du ser växtens avtryck på tyget.

### ***Kollage av blomblad***

Samla blomblad och pressa dem mellan hushållspapper i mitten av en tjock bok eller i en blompres under ca 1 vecka. Sätt ihop dem till fina mönster och klistra upp på ett papper.

### ***Leta efter olika färgnyanser och tänk ut namn åt dem***

Hur många olika nyanser av t ex grön finns det på ängen? Blanda färg och måla. Beskriv färgskillnaderna med ord.

### ***Vilka blommfärger är populärast?***

Klipp ut stora blommor av papper i olika färger och lägg ut på skolgården. Vilken färg lockar flest insekter till sig?

### ***Skugga ett bi***

Honungsbinas pollenbyxor kan avslöja vilken slags blomma de har besökt. Ta fram en lupp och följ ett bi. Vilken sorts blomma besöker den och vilken färg har pollenet?

### ***Måla med växtfärger***

Samla blomblad av en sorts blomma och pressa ut växtsaften. Spä ut med lite vatten och använd som färg för att måla. Vilka färger kan du få fram?

### ***Separera blad- eller blommfärger genom kromatografi***

Ta ett kaffefilter och klipp i remsor. Smeta utspädd växtsaft på ca 2 cm ifrån ena änden av remsan. Placera remsan i ett glas med lite aceton som inte når färgstrecket. Acetonet vandrar upp för remsan och drar med sig färgpigmenten som rör sig olika fort. Efter en stund kan du se hur många olika färger som döljer sig i bladet.