



Exempel på USB-kamera som riktats mot ett blad, och bilden syns i den inkopplade datorn.

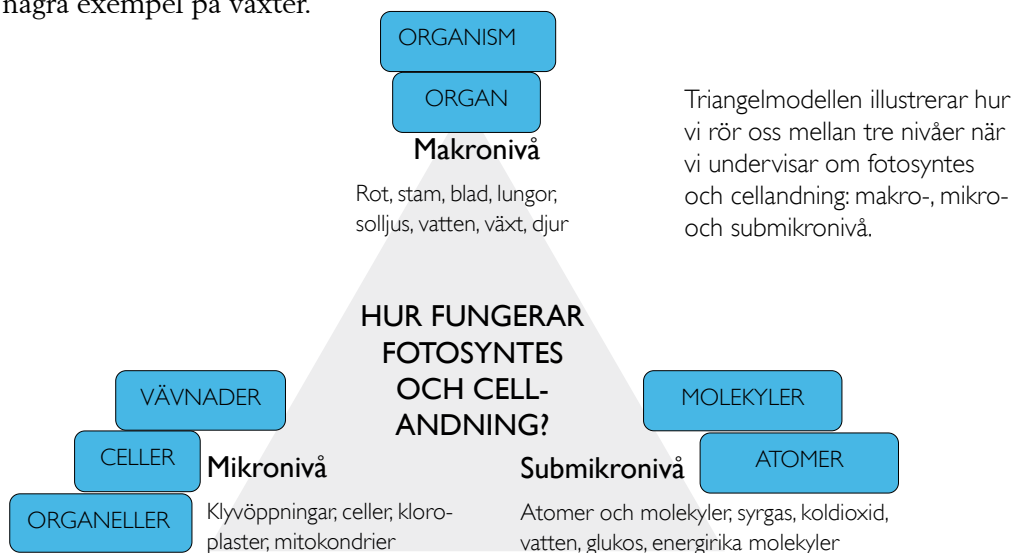
Titta på celler

– med USB-mikroskop

Ett alternativ eller komplement till ljusmikroskop är att använda USB-mikroskop - som egentligen är ett slags digital kamera med möjlighet att zooma in med exempelvis 50x och 200x förstoring.

Växter är tacksamma att titta närmare på eftersom många strukturer i växten går att se, så som cellväggar, klyvöppningar och även kloroplaster. Växtceller är också mycket större än djurceller (ca 10 gånger större, men beror på celltyp). Att titta nära på växterna kan passa bra att göra i samband med undervisning om fotosyntes och cellandning. De är abstrakta begrepp som behöver konkretiseras på olika sätt. En utmaning är de stora hoppen i så kallade *organisationsnivåer* som vi rör oss mellan när vi "pratar fotosyntes". Från molekyler och atomer till ekosystemnivå. Ett sätt att illustrera några av nivåerna är med inspiration av "Johnstones triangel" (se bild nedan). Med ett USB-mikroskop kan vi stötta i hoppet från makronivå (vi ser ett blad) till mikronivån (vi kan se symmetriska strukturer av celler i bladet).

Men det är inte alltid lätt att veta vad man ser. Därför har vi satt ihop ett bildstöd på kommande sidor med markeringar och förklaringar till vad man ser i olika förstoringar för några exempel på växter.

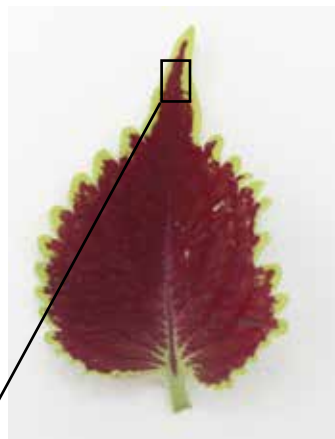


Blad från krukväxten

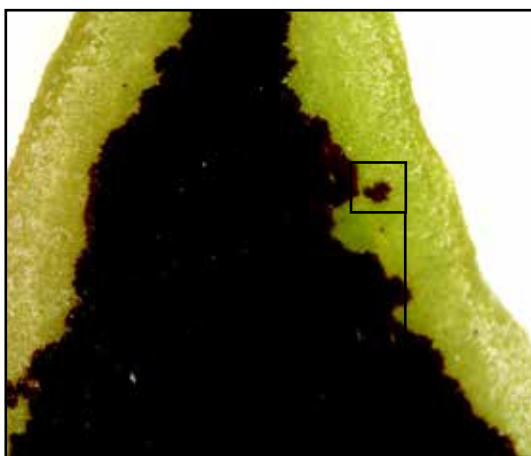
palettblad

(*Plectranthus scutellarioides*)

Palettblad är en populär krukväxt med färgade blad som förekommer naturligt från Sydostasien till Oceanien. I Europa har den odlats sedan mitten av 1800-talet och det finns många olika framodlade sorter.



Undersidan av ett palettblad



Bilden till vänster: Ovansidan av ett blad i 50x förstoring med USB-mikroskop.



Ovansidan av ett blad i 200x förstoring med USB-mikroskop. Inuti det inringade området syns sex celler som har en mörkare färg än de gröna cellerna runtomkring.



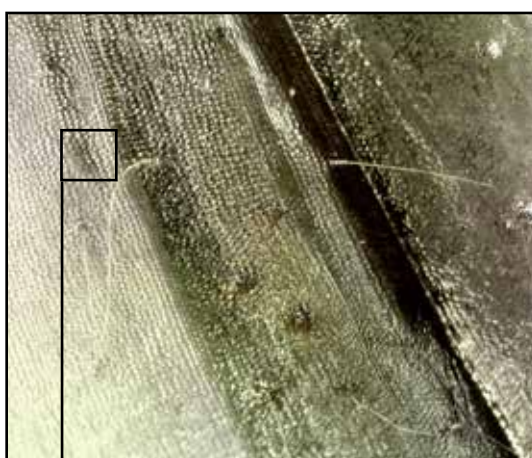
Undersidan av ett blad i 200 x förstoring. Här överst till vänster i bild och svarta pilar markerar en liten bladnerv. De vita pilarna markerar tre orangefärgade strukturer (det finns många fler i bild). När man mikroskoperar med ljusmikroskop ser man att de orangefärgade punkterna är flera celler som bildar som en liten knopp (se bild nere till vänster). Tydligt kan växten lagra doftande oljor i dessa, och om någon tuggar på bladet och tar sönder dem så smakar det nog inte gott! I mikroskopbilderna pekar en svart pil på en klyvöppning.



Blad från krukväxten skvallerreva

(*Tradescantia fluminensis*)

Skvallerrevan har olikfärgade blad och tittar man närmare på bladen ser man också att de är håriga. Det är ganska enkelt att se växtcellerna även i 50 gångers förstoring eftersom cellväggarna inte är färgade.

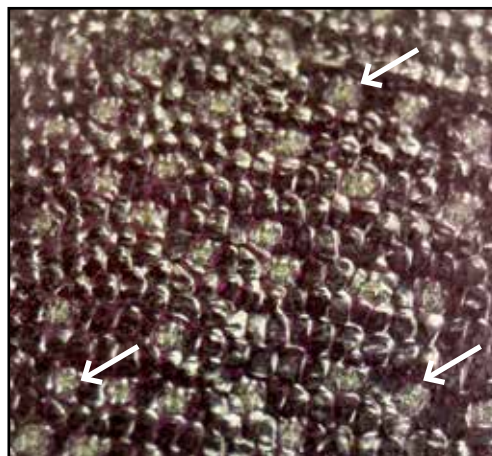


Ovansidan av ett blad med hårstrån i 50 x förstoring med USB-mikroskop.



Ovansidan av ett blad i 200 x förstoring med USB-mikroskop. Inuti det inringade området syns sex celler.

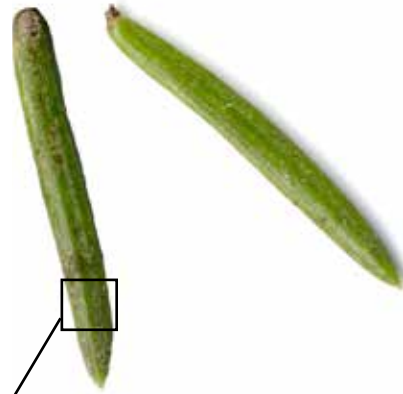
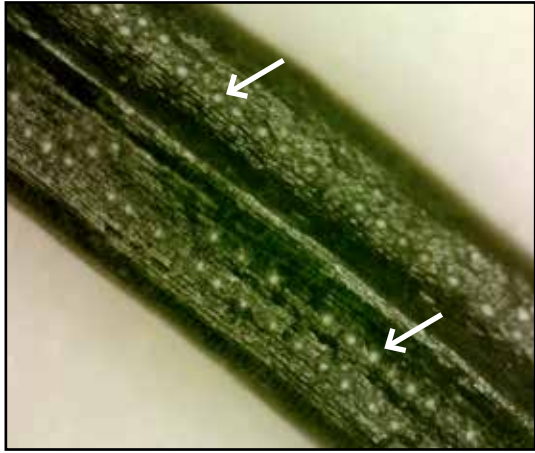
Skvallerrevan är en populär och lätt-skött krukväxt som härstammar från Sydamerika. Den har exporterats globalt och planterats ut i exempelvis trädgårdar, vilket gör att den nu orsakar problem i bland annat Australien, Nya Zeeland och södra USA. I vissa områden klassas den som invasiv, vilket innebär att den sprider sig lätt och tar över utrymme från andra växter i ekosystemen. Släng växtdelar i brännbart för att undvika att den sprids i naturen.



Undersidan av ett blad med klyvöppningar i 200 x förstoring. De vita pilarna markerar tre klyvöppningar, men totalt i bilden finns många fler.

Barr från gran

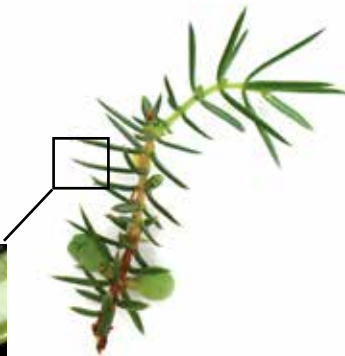
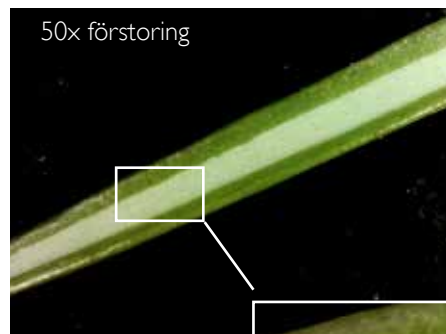
Granbarr är nålformade blad som också har en ovalsida och undersida, även om man kan tro att de är runda.



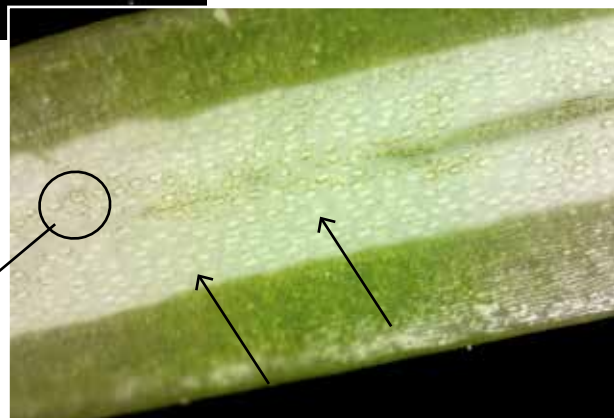
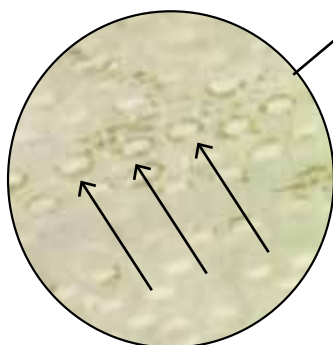
Den förstörade bilden visar undersidan av ett barr i 200x förstoring med USB-mikroskop. De vita pilarna pekar på klyvöppningar som ligger som i rader. Det är annars lite svårt att urskilja enskilda celler.

Barr från en

Enens barr är också nålformade men det går ganska lätt att se att de har en ovalsida och undersida, eftersom undersidan är tydligt ljusare.



Bilden till höger visar undersidan av ett enbarr där man kan se många klyvöppningar i 200x förstoring. De svarta pilarna markerar två klyvöppningar, men totalt i bilden finns många fler. Klyvöppningarna har en avlång form.



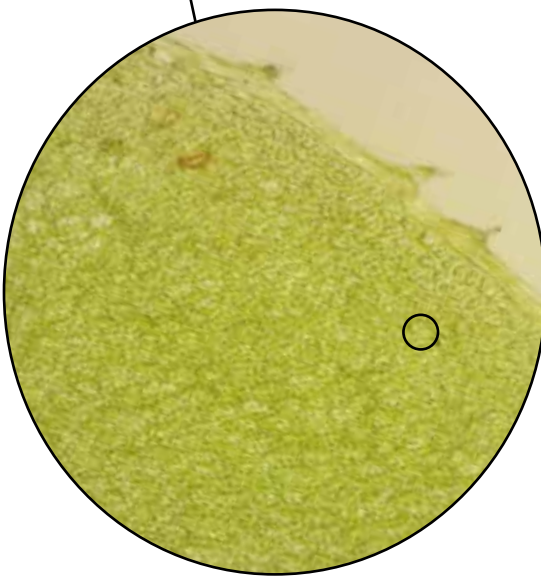
I bilden till vänster har vi zoomat in bilden för att visa formen på klyvöppningarna. De tre svarta pilarna pekar på tre klyvöppningar på rad.



Stjärnmossa (släkte *Mnium*)

Hittas i fuktiga skogsområden, exempelvis i kanten till bäckar.

Bilden till vänster är tagen med USB-mikroskop med förstoring 50x.



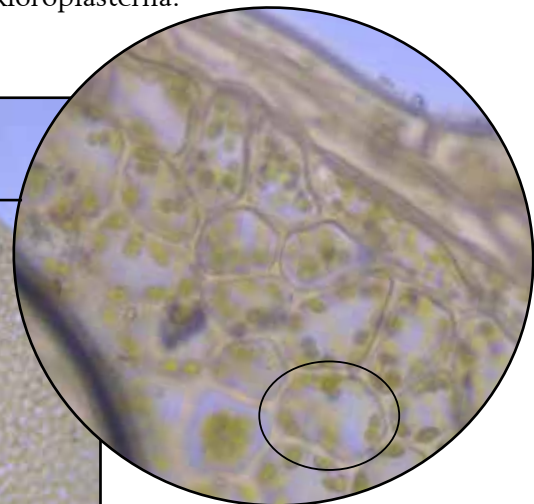
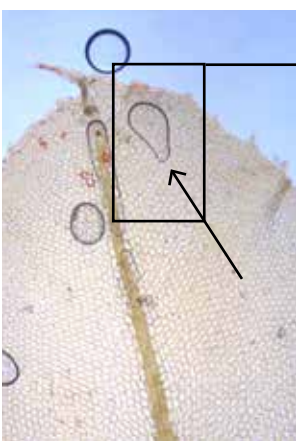
På bilden till vänster visar ett blad som fotats med USB-mikroskop med förstoring 200x.

Vi ser kanten på bladet med några celler som bildar taggar.

Den svarta ringen markerar en cell.

I cellen kan man ana att det finns gröna fläckar, det är kloroplaster med klorofyll inuti.

I jämförelse med ett ljusmikroskop (se bilder nedan) ger USB-mikroskopet inte lika tydliga bilder av cellerna och kloroplasterna.



Bilder tagna i ett ljusmikroskop med förstoring 40x, 100x och 400x (från vänster till höger).

Pilen markerar en luftbubbla som har en tydlig svart kontur. I 400x är det möjligt att se kloroplaster i cellerna. I den inringade cellen i bilden till höger syns 5-10 kloroplaster innanför cellmembran och cellvägg. Cellmembranet kan bara anas som en kontur, själva inramningen av cellen som syns består mestadels av cellväggen. I cellerna finns förutom kloroplaster även t.ex. cellkärna och vakuol. Även om de inte syns (eftersom de inte har någon tydlig färg) i ljusmikroskopet så tar de plats, vilket man kan ana eftersom kloroplasterna är ojämnt fördelade i cellerna.