

SLÄKTE *Sphagnum* – vitmossor

Släktet är taxonomiskt relativt enhetligt och unikt och därför lätt att känna igen. Det är också en ekologiskt framträdande grupp; vitmossor utgör den helt dominerande komponenten i många myrmarker där de själva bygger upp myrarna vars torvlager till stor del kan utgöras av döda vitmossor.

Bladen saknar nerv och består till stor del av breda, genomskinliga celler, s.k. hyalinceller. Det är dessa vattenlagrande celler som gör att torra skott ter sig vitaktiga, vilket släktets svenska namn syftar på. Fuktiga vitmossor är dock inte vita utan varierar i färg från grönt till gult, brunt och rött.

Skotten är skild- eller samkönade. Sporkapslarna är klotformade till ovala och upp till 3 mm breda. De saknar peristom. I toppen finns ett lock. Kapselns yta har s.k. pseudostoman vilkas roll sannolikt är att torka ut kapseln och bidra till att den kan dra ihop sig. Ett övertryck byggs upp i kapseln som sedan öppnas med en liten knall så att sporena skjuts ut – ett fenomen som är unikt för släktet. Kapseln är fästad på ett grönt till färglöst s.k. pseudopodium; detta skaft är relativt tjockt och är en del av gametofyten, till skillnad från kapselskaftet hos egentliga bladmossor (klass Bryopsida) som är en del av sporofyten.

Sporena är karakteristiska, relativt stora (20–45 µm i diameter) och formade som mjukt avrundade,

tillplattade tetraedrar i jämförelse med de flesta andra mossors sfäriska sporer. På ena sidan finns ett tydligt, Y-format märke vilket visar hur sporena ursprungligen har bildats och suttit ihop fyra och fyra (tetrad).

Förgroddden är först trådlik för att sedan bli platt bålformad, ofta med trådlika rhizoider. Bålformad förgrodd saknas hos de flesta andra grupper av bladmossor.

Släktet har ca 300 arter i världen (Michaelis 2011, Flatberg 2013) av vilka drygt 40 arter finns i Sverige och drygt 50 arter i Norden.

NAMNGIVNING *Sphagnum* L. (1753). I många språk syftar släktets populärnamn på arternas egenskap av torvbildare (t.ex. torvmoser på norska och peat mosses på engelska), och det har föreslagits att byta det svenska namnet från vitmossor till torvmossor (Cronberg & Rydin 2006) – detta inte minst för att undvika den t.ex. i julhandeln ständigt förekommande sammanblandningen med framförallt föns-terlav *Cladonia stellaris*.

LITTERATUR Clymo & Hayward (1982), Cronberg & Rydin (2006), Daniels & Eddy (1990), Flatberg (2013), Gunnars-son & Löfroth (2009), Hodgetts (2015), Högström (1999), Laine m.fl. (2018), Malmer (1959), Michaelis (2011), Mossornas Vänner (2019), Mårtensson (1956), Rydin m.fl. (1999), Shaw m.fl. (2003), Sundberg (2010), Sundberg m.fl. (2006).

DIVISION
UNDERDIVISION
KLASS
ORDNING
FAMILJ
SLÄKTE
UNDESLÄKTE

Bryophyta
Sphagnophytina
Sphagnopsida
Sphagnales
Sphagnaceae

Kapseln är fästad på ett grönt till färglöst s.k. pseudopodium. Detta skaft är relativt tjockt och är en del av gametofyten.

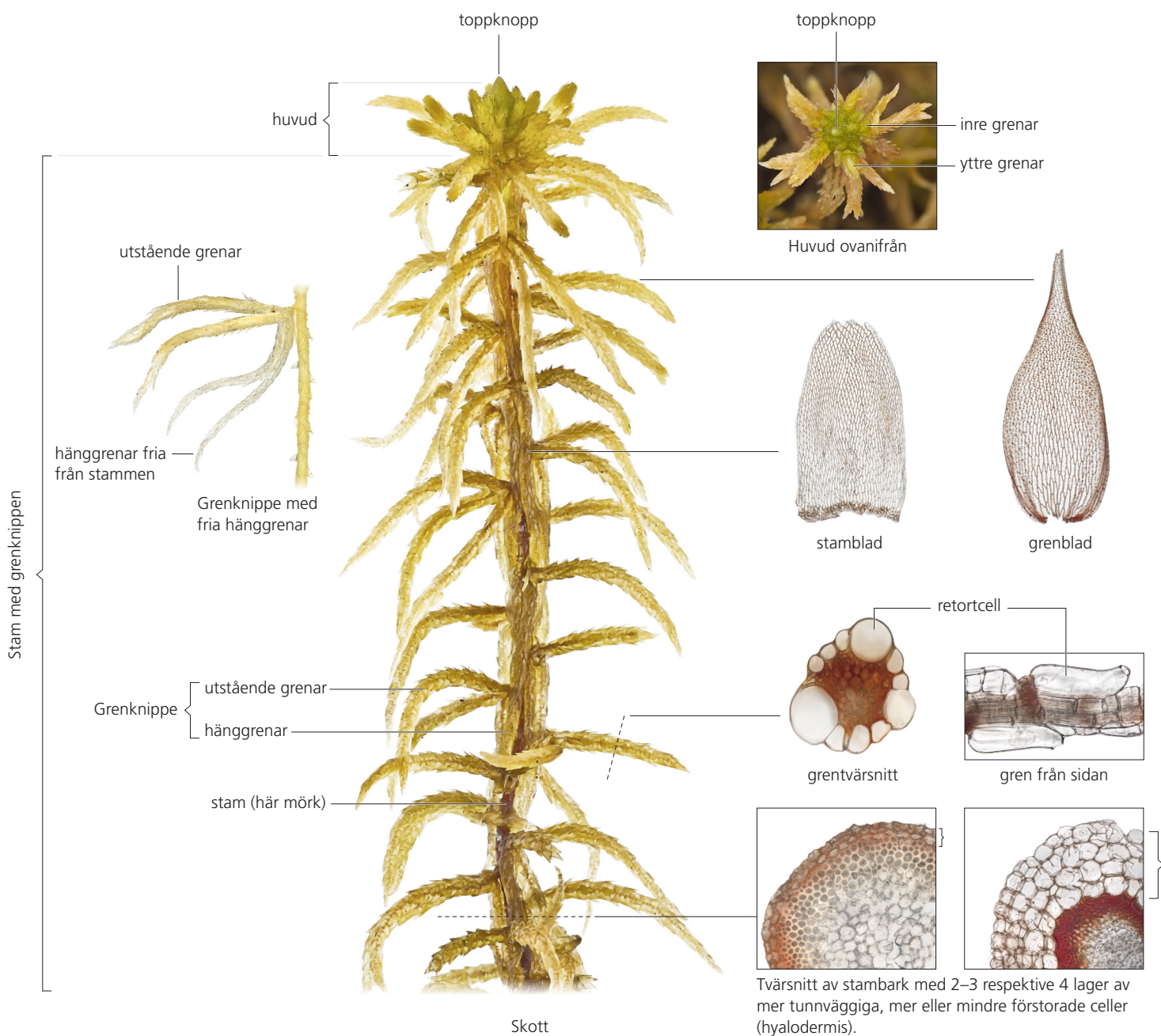
FOTO: CHRISTOPHER REISBORG



Vitmossornas skott består av upprätta stammar som tillväxer i toppen och långsamt dör av nedifrån. De kan med tiden bli mycket långa. De bildar ofta täta, utbredda bestånd i färgnyanser från ljus grönt till mörkt brunrött eller mörkbrunt. Skottens grovlek varierar mycket mellan arterna även om detta också påverkas av växtplatsen och skottens ålder. Spridda längs stammen finns dels grenknippen, dels stamblad. I toppen av skottet sitter tätt med grenar i ett s.k. huvud. I mitten av huvudet finns en s.k. toppknopp som består av tätt sittande blad- och grenanlag och som kan vara tydlig till otydlig och ibland helt dold.

Vidare saknar skotten rhizoider och de är skildkönade eller samkönade.

Skottets och bladens speciella byggnad gör vitmossor lätta att identifiera som grupp, och få andra mossarter kan riskera att tas för en vitmossa. De täta kuddar som blåmossa *Leucobryum glaucum* bildar kan på avstånd likna vitmosstuvor, men skottbyggnad och blad är annorlunda. Vissa renlavar *Cladonia* spp., t.ex. fönsterlav *C. stellaris*, saluförs ibland felaktigt under beteckningen vitmossa, men utseendemässigt finns det ingen förväxlingsrisk mellan dessa grupper.



Grenar och grenknippen

Grenarna sitter i knippen utefter stammen. Varje grenknippe består av utstående grenar (oftast två eller tre) och hängande grenar (oftast en till tre men upp till sex). Ett par arter kan ibland helt sakna hänggrenar. Hos arter med tre utstående grenar står en av dessa ofta i en mellanposition mellan utstående och hängande. Antalet utstående resp. hängande grenar kan ha betydelse vid artbestämning. Det totala antalet grenar i grenknippen varierar mindre än summan av extremvärden för antal hänggrenar och utstående grenar.

Hänggrenarna är oftast spädare och blekare än de utstående grenarna och ligger tätt tryckta mot stammen eller är fria från stammen. Den relativa längden hos hänggrenarna i förhållande till de utstående grenarna kan vara en artspecifik karaktär men kan också variera starkt hos en och samma art. Hänggrenarna kan fungera som en veke som transporterar vatten kapillärt upp till huvudet. Arter som kan växa torrare och bilda tuvor har längre, smalare hänggrenar som avviker tydligare från de utstående grenarna.

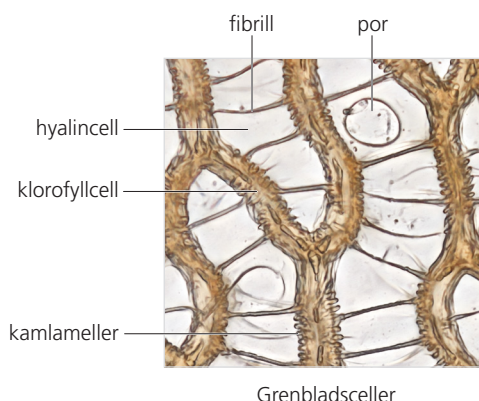
De utstående grenarnas orientering styrs delvis av växtplatsens betingelser men varierar också mer eller mindre tydligt mellan arter. Färgen hos de utstående grenarnas bark är oftast densamma som hos stammens men kan hos några arter avvika framförallt i grenbasen.

Grenbarkens celler har ibland väggförstärkningar, s.k. fibriller. Hos undersläktena *Cuspidata*, *Subsecunda* och *Acutifolia* förekommer celler i grenbarken med en asymmetrisk por; en sådan cell påminner om ett gammaldags destilleringskärl, en retort, och benämns därför retortcell. I tvärsnitt framträder retortcellerna som större än barkens övriga celler. Undersläktena *Rigida* och *Sphagnum* saknar retortceller och cellerna ser där mer homogena ut i tvärsnitt.

Blad

Bladen saknar nerv och består till största delen av breda, genomskinliga, tomma celler, s.k. hyalinceller, och emellan dessa finns gröna, smala klorofyllceller. Hyalincellerna är vattenlagrande, men i torka är de fyllda med luft och då ter sig skotten vitaktiga. Fuktiga vitmossor varierar i färg från grönt till gult, brunt och rött. Vitmossor kan suga upp och hålla kvar en ansevärd mängd vatten – upp till 25 gånger skottens torrsvikt (Richardson 1981).

På de utstående grenarna finns mer eller mindre tätt placerade grenblad. Dessa blad varierar mellan arter vad gäller placering, form m.m., vilket ofta är av betydelse vid artbestämning. Bladen på hänggrenarna kan avvika betydligt från dem som finns på de utstående grenarna och används vanligen inte vid artbestämning; om inte annat sägs avses med termen grenblad endast bladen på de utstående grenarna. Vid studier av grenbladen är det lämpligt att ta blad från en gren strax nedanför huvudet. Bladen varierar också



Grenbladsceller

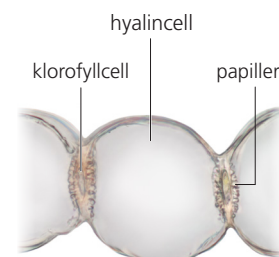
i form och storlek längs grenen, men vanligen studerar man blad som sitter på grenens mittparti.

Grenbladen är hos vissa arter arrangerade i fem tydliga, ibland något spiralvridna rader. Detta syns bäst på de yttre grenarna i huvudet och de övre utstående grenarna. Ibland är det dock mindre tydligt, och bladställningen varierar ibland med växtplatsens fuktighetsförhållanden.

Grenbladen är mer eller mindre kupade och bredast en bit upp på bladet, gradvis avsmalnande till en huvformad, avhuggen eller smal spets med inrullade kanter. I och med att grenbladen är kupade är det lätt att i t.ex. ett tvärsnitt i mikroskopet skilja på konvexsidan (dvs. sidan som är vänd från grenen) och konkavsidan (dvs. sidan som är vänd mot grenen), varför dessa termer används genomgående i artbeskrivningarna. Klorofyllcellernas form syns bäst i tvärsnitt, men när de är brett triangulära i tvärsnitt kan detta även ses hos liggande, osnittade blad om man jämför bredden hos klorofyllcellerna på konvexsidan med bredden på konkavsidan (se s. 73).

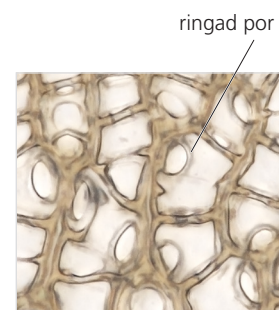
Fördelningen och utseendet hos porer och strukturförstärkande s.k. fibriller i grenbladens hyalinceller kan ibland användas vid artbestämning. Man brukar skilja mellan oringade porer, ringade porer (som har som en extra ring eller förstärkning runt öppningen) samt skenporer (pseudoporer) som är förtunnningar i cellväggen. I allmänhet finns flest porer i övre delen av bladet, närmast bladspetsen, och längs kanten av bladet. Hos enstaka arter finns också artskiljande karaktärer i cellväggsstrukturer hos bladbasens celler. För att tydligare se t.ex. porer kan man färga bladen med t.ex. metylenblått. Många har dock inte möjlighet till detta, och fotografierna i artpresentationerna är därför med något undantag tagna utan färgning.

Stambladen är millimeterstora och sitter glest på stammen. De är oftast platta och rektangulära till triangulära. Deras storlek, form och riktning längs stammen är viktiga karaktärer för artbestämning. I vissa fall finns en bård i kanten, dvs. cellstrukturen är där något tätare än i bladet i övrigt. I stambladens hyalinceller förekommer ofta både väggförstärkningar (fibriller) och skiljeväggar (septa) samt porer, särskilt närmare bladspetsen.

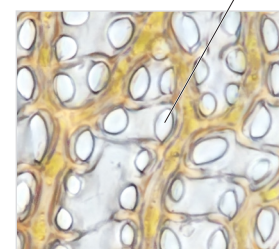


Grenbladstvårsnitt

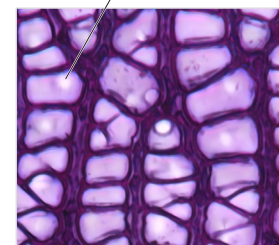
Grenbladen kan ha strukturer som är användbara vid artbestämning och som syns i mikroskop när man studerar bladet ovanifrån eller i tvärsnitt. Till vänster snärjvitmossa *Sphagnum austinii* med fibriller, porer och kamlameller, till höger sotvitmossa *Sphagnum papillosum* med papiller.



ringad por



oringad por



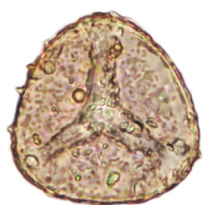
skenpor

Bilderna visar olika typer av porer. Skenporer kan vara svåra att se utan infärgning med t.ex. metylenblått.

ett septum



Stambladsceller med septa.

Spor hos spärnvitmossa
Sphagnum squarrosum.

Hon- och hanorgan

Ungefär tre fjärdedelar av arterna i Sverige har skild-könade skott, men framför allt inom undersläktena *Acutifolia* och *Rigida* finns många arter som kan ha samkönade skott i varierande grad. Hanskott skiljer sig något i utseende från honskott och sterila skott, inte minst till följd av de ofta mer pigmenterade hangrenarna, särskilt under sensommar till vinter.

Hanorganen bildas hos de flesta arterna i den yttre delen av utstående s.k. hangrenar. Dessa grenar är kortare än de vanliga utstående grenarna, är i änden något uppsvullet klubbformiga och har mörkare färg. Hos några arter är dock hangrenarna svåra att skilja från övriga utstående grenar, och hos ett mindre antal arter finns hanorgan på både utstående och hängande grenar. Bladen runt hanorganen är mindre och ofta rundare än de vanliga grenbladen. Således bör man inte ta blad från hangrenar om man ska studera karaktärer hos grenblad. Hanorganen sitter ett och ett, åtskilda av blad, längs hangrenarna och ser ut som små knappnålar.

Honorganen sitter två till fyra tillsammans om-givna av honblad i långsträckta, knoppliknande sam-lingar i huvudet. Dessa är dock svåra att få syn på och avslöjas framför allt när sporkapslarna börjar utveck-las. Normalt utvecklas bara ett honorgan i varje sam-ling till en mogen sporkapsel.

Kapsel och sporer

I kapseln finns den sporbildande vävnaden och i mit-ten en halvklotformad kolumella. En ”fot” förank-rar kapseln i ett skaft (pseudopodium) som bildas av skottet/gametofyten. Pseudopodiet är grönt eller närmast färglöst och relativt tjockt och växer ut när kapseln är mogen.

Sporkapslarna är mörka (bruna till svarta), klot-formade till ovala och från en till närmare tre mil-limeter breda. De saknar peristom. Någon tydlig mössa finns ej. På ytan finns s.k. pseudostoman som påminner om de klyvöppningar som kan finnas på

Skott med pigmenterade
hangrenar. Kantvitmossa
Sphagnum quinquefarium.Skott med befruktade hanorgan som bildat
kapslar. Atlantvitmossa *Sphagnum strictum*.

FOTO DENNA SIDA: CHRISTOPHER REISBORG

kapseln hos egentliga bladmossor men som saknar por. Pseudostoman har en funktion i den uttorkning och sammandragning av kapseln som föregår sporer-nas utskjutning.

Bestånd av tvåkönade arter har vanligen fler kaps-lar än bestånd av enkönade arter, vilket troligen be-ror på att de kan självbefrukta och inte är beroende av att skott av båda könen finns intill eller blandade med varandra (Sundberg 2002). Arter som bildar tuvor har ofta fler sporkapslar än arter som växer i glesare bestånd, antagligen eftersom tuvbildare gene-rellt mer sällan torkar ut till följd av effektivare vat-tenttransportförmåga. Fukt är en förutsättning för att könsorganen ska kunna utvecklas (under sensommar till höst) och för att befruktning ska kunna ske (under vinter till vår) då hancellerna ska kunna simma till honorganen (Sundberg 2002).

Sporerna är relativt enhetliga inom släktet, men det finns variationer i storlek (20–40 µm) och förekomst av olika ytstrukturer. Se vidare t.ex. Cao & Vitt (1986) för illustrationer och mer ingående beskrivningar av sporer hos olika arter. Färgnyansen hos spormassan varierar också mellan arter, från gul till mörkbrun. Generellt hittar man de minsta sporer i undersläk-tet *Acutifolia* och de största i undersläktena *Cuspidata* och *Subsecunda*. Antalet sporer per kapsel varierar mel-lan arter, från 15 000 till 300 000, beroende på storle-ken hos sporer och kapslar (Sundberg & Rydin 1998).

Fortplantning

Kapslarna mognar under sommaren och de haploida sporer sprids oftast under juli–augusti eller, åtmin-stone regionalt, längre in på hösten hos vissa arter. Kapseln öppnas genom att ett övertryck uppstår i ett luftfyllt utrymme under spormassan när den mogna kapseln torkar och drar ihop sig. När övertrycket är tillräckligt stort skjuts locket, tillsammans med majo-riteten av sporer, iväg. Detta sker med en liten, ofta hörbar knall. Ljudet har ungefär samma karaktär som när man knäpper naglarna mot varandra. Fenomenet upplevs med fördel i varm, solig väderlek på en plats med rik förekomst av mogna kapslar. Energin i explo-sionen, tillsammans med den speciella luftturbulens som uppstår (s.k. vortexringar), gör att de uppskjutna sporer kan nå en höjd på runt 10 cm, ibland upp- emot 20 cm (Sundberg 2010, Whitaker & Edwards 2010).

Denna uppskjutning av sporer, tillsammans med att många arter växer i öppna miljöer, ökar också möjligheten för sporer att fångas av vindar och fö-ras över stora avstånd. Exempelvis kan nedfall av spo-rer på Svalbard noteras trots att ingen sporbildning sker där idag, utan sporer har transporterats från varmare platser i exempelvis Skandinavien (Sundberg 2013). Sporens diameter är mestadels större än vad som anses vara optimalt hos mossor för effektiv lång-distansspridning med vind och luftströmmar, men



Vitmosor skapar sin egen livsmiljö. Samtidigt bygger döda vitmosor upp torvlager, t.ex. på mossar (bilden), som bevarar biologiskt material och som binder och lagrar stora mängder kol.

FOTO: SEBASTIAN SUNDBERG

som bevarar biologiskt material och som binder och lagrar stora mängder kol.

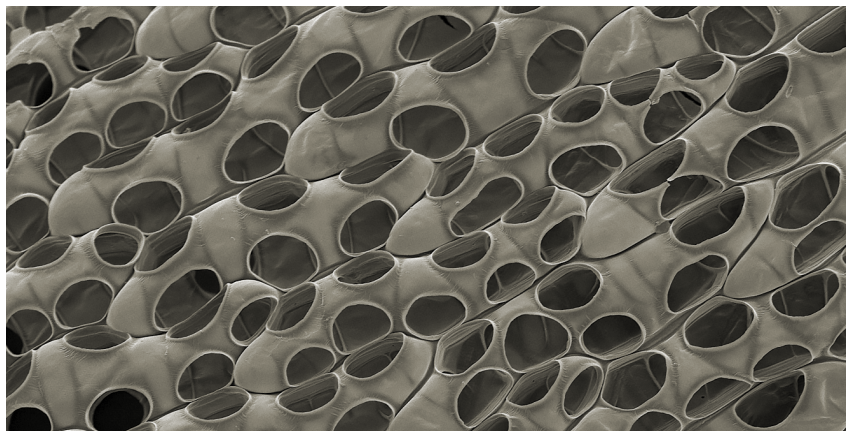
Det finns en variation i hur blött de olika arterna växer. Fuktigheten eller höjden över vattenytan brukar anges i en skala som framför allt hänför sig till var i mikrotopografin i en myr en art växer: i tuvor, fastmattor, mjukmattor och/eller lösbotten (Se vidare presentationen av bladmosor och tabellen på s. 69).

Vitmosor har förmågan att ta upp och lagra stora mängder vatten i bladens tomma hyalinceller. Detta har utnyttjats när man använt torra vitmosor i kompresser och som blöjor. De har förmåga att transportera vatten kapillärt via hänggrenarna och de tätt sittande grenbladen. De arter som växer högre upp över vattenytan, i tuvorna, växer tätare och har en effektivare vertikal vattentransport genom bl.a. längre och mer utvecklade hänggrenar och torkar inte ut lika lätt som de som växer i höljorna, närmare grundvattenytan – detta kan leda till en märklig diskrepans under torra perioder på sommaren, då de högre liggande tuvorna fortfarande är fuktiga och bjärt färgade (ofta i rött eller brunt) medan de lägre liggande höljorna är vitaktiga och torra.

Vitmosor har förmågan att överleva under näringsfattiga förhållanden. Sporens groning behöver dock ofta lite mer av t.ex. fosfor, något som exempelvis

Vitmosornas förmåga att lagra vatten beror bland annat på hyalincellernas utformning där vatten sugas in genom porerna. Bilden visar hyalinceller med porer hos granvitmosa *Sphagnum girgensohnii* fotograferade med svepelektronmikroskop. Man ser de förstärkande fibrillerna som smala band runt hyalincellerna.

FOTO: FIA BENGTSSON



kan finnas tillgängligt där gamla björklöv ansamlats eller där det hamnat älgspillning (Sundberg & Rydin 2002). De fullt utvecklade skotten hushållar med de sparsamma näringsämnena genom att transportera dem från de delar som dör av längre ned upp till de fotosyntetiserande övre centimetrarna.

Vitmosor kan effektivt ta upp de få katjoner som finns tillgängliga, inte minst kväveupptaget (av ammoniumjoner NH_4^+) är effektivt. Denna process kan i sin tur leda till att miljön blir surare och vitmosor skulle på så sätt kunna påverka livsmiljön även för andra arter. Liknande förmåga har dock även pleurokarpa våtmarksmosor som kan bidra till denna pH-förändring (Soudzilovskaia m.fl. 2010). Det är således inte förvånande att de flesta arterna hittas i miljöer med lägre pH, såsom mossar och fattigkärr där vitmosor ofta helt dominerar bottenkiktet, medan de blir färre och mindre dominerande i rikkärr (Se vidare presentationen av bladmosor och tabellen på s. 69). Våtmarkskalkning påverkar vitmosor starkt negativt och stora ytor av döda vitmosor i en myr kan bero på sådan.

Myrar är alltså en av de viktigare miljöerna för vitmosor. Fotosyntesen hos vitmosor i myrar sker bara i de översta centimetrarna av skottet, men denna övre del är förbunden med de döda delarna längre ned (från 5–15 cm djup och nedåt) (Rydin & Jeglum 2013).

Det låga näringsinnehållet och den sura, vattenmättade, syrefattiga miljön gör också att nedbrytningen försvåras, vilket medför att ofullständigt nedbrutna vitmosor kan bygga upp ansevärliga lager av torv. Ett flera meter djupt lager av vitmosstorv är inte ovanligt. En stor del av vitmosorna, både levande och döda, bygger således upp myrarna och är därför viktiga för hur myrmarker fungerar. De kan även hjälpa till att förklara landskapets utveckling genom studier av torvens sammansättning inom kvartärgeologin.

Vitmosorna binder också stora mängder kol i norra halvklotets torvmarker, vilka uppgår till en yta av 1,5 miljoner km^2 (Rydin & Jeglum 2013). Det finns drygt hälften så mycket kol bundet i torvmarker som det finns i atmosfärens koldioxid (Bengtsson 2019). Torvbildningen har varit den viktigaste sänkan för atmosfärens koldioxidöverskott sett över de senaste 7000 åren (Yu 2011). De flesta av dessa torvmarker finns i områden som var nedfrusna under istiden och har koloniserats av vitmosor sedan dess.

De torvlager som bildas av vitmosor har betydelse som bränsle och jordförbättringsmedel.

Utbredning och systematik

I Sverige finns drygt 40 arter av vitmosor och i Norden totalt lite fler än 50 arter. Med ett par undantag finns Europas alla arter i Norden. En sentida världsmonografi över släktet (Michaelis 2011) tar upp närmare 300 arter. Det verkliga antalet arter i världen är dock ganska oklart eftersom det råder osäkerhet kring

många tidigare beskrivna arter, inte minst sådana som beskrivits från tropiska områden. Vid närmare undersökningar har också en del beskrivna arter visat sig vara endast ståndortsmodifikationer av andra arter. Samtidigt delas en del gamla arter upp i flera nya, ofta med stöd av moderna molekylära metoder.

De flesta arterna har enkel kromosomuppsättning hos gametofyten ($n=19$). Vissa arter har uppstått genom hybridisering med kromosomtalsfördubbling ($n=38$ hos gametofyten), s.k. allopolyploidi. Så många som ca 20 % av världens vitmossor kan ha uppstått genom allopolyploidi. Det handlar vanligen om allo-diploider men även allotriploider har påvisats, exempelvis *S. xlydiae* (nordöstra Ryssland) vars föräldraarter t.o.m. hör till två olika undersläkten (Kyrkjeeide m.fl. 2019). Ett antal av de arter som förekommer i Sverige är allo-diploider (sumpvitmossa *Sphagnum palustre*, krattvitmossa *S. centrale*, sotvitmossa *S. papillosum*, rufsvitmossa *S. majus*, piskvitmossa *S. jensenii*, grodovitmossa *S. inundatum* och brokvitmossa *S. russowii*). Hybridisering kan också vara en orsak till att man hittar mellanformer som kan vara svåra att bestämma (Cronberg & Natcheva 2002).

Traditionellt har arterna på norra halvklotet delats in i åtminstone åtta sektioner (*Rigida*, *Sphagnum*, *Cuspidata*, *Subsecunda*, *Squarrosa*, *Polyclada*, *Insulosa* och *Acutifolia*). Senare har släktet delats in i sex undersläkten (Flatberg 2013, Shaw 2010). Tidigare har t.ex. ullvitmossa *Sphagnum tenellum* placerats i en egen sektion (*Mollusca*) (jfr. Daniels & Eddy 1990) men den har senare påvisats höra hemma i *Cuspidata* (Shaw 2000).

Resultaten i Shaw m.fl. (2016) pekar på att arterna i sektionen *Squarrosa* hör hemma i sektionen *Acutifolia*. Idag delas släktet in i fem undersläkten *Rigida*, *Sphagnum*, *Cuspidata*, *Subsecunda* och *Acutifolia*. I undersläktet *Acutifolia* ingår flera sektioner (se vidare undersläktet).

Stora landområden i norra halvklotets kalltempererade till arktiska delar är täckta av vegetation, främst myrar, som domineras av vitmossor, men artrikedomen är även stor i vissa områden på södra halvklotet (Shaw m.fl. 2003, Michaelis 2011). Vissa arter förekommer på båda sidor om ekvatorn, t.ex. mellanvitmossa *Sphagnum affine* och fransvitmossa *S. fimbriatum*.

I Sverige finns släktet representerat i hela landet och kunskapen om arternas utbredning är god, inte minst tack vare den rikstäckande våtmarksinventeringen som pågick mellan 1981 och 2005 (Gunnarsson & Löfroth 2009). Våtmarksinventeringen omfattade dock inte fjällen eller fjällnära områden vilket gör att många arter på prickkartor, med dokumenterade och koordinatsatta förekomster, ser ut att saknas eller vara mycket sällsynta där även om så inte är fallet.

Många av arterna förekommer över hela landet, men en rad arter har en västlig tyngdpunkt i sin

utbredning (t.ex. snärjvitmossa *Sphagnum austinii*, hedvitmossa *S. molle* och atlantvitmossa *S. strictum*), östlig (bollvitmossa *S. wulfianum*, flaggvitmossa *S. balticum*), sydlig (flytvitmossa *S. cuspidatum* och sumpvitmossa *S. palustre*) eller nordlig (blek vitmossa *S. aongstroemii* och björnvitmossa *S. lindbergii*). I riktigt kalkrika områden, exempelvis på Gotland, är dock de flesta arterna sällsynta eller saknas (Högström 1999). Några arter är högarktiska och bara hittade på Svalbard i Norden: tundravitmossa *S. tundrae*, isvitmossa *S. concinnum*, polarvitmossa *S. arcticum* och frostvitmossa *S. olafii*. Dessutom är några av de västliga arterna i Norden ännu bara funna i Norge: lidvitmossa *S. rubiginosum*, tröndervitmossa *S. troendelagicum* och sylfidvitmossa *S. venustum*.



Nordlig utbredning: blek vitmossa *Sphagnum aongstroemii* och björnvitmossa *S. lindbergii*.



Västlig utbredning: snärjvitmossa *Sphagnum austinii* och atlantvitmossa *S. strictum*.



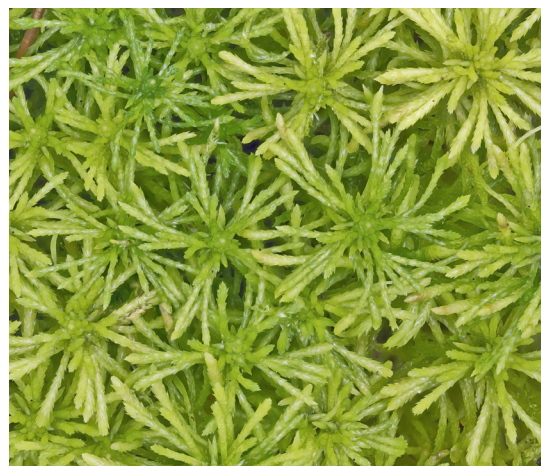
Östlig utbredning: bollvitmossa *S. wulfianum* och flaggvitmossa *S. balticum*.



Sydlig utbredning: flytvitmossa *Sphagnum cuspidatum* och sumpvitmossa *S. palustre*.

FOTO: CHRISTOPHER REISBORG, ALLA UTOM SUMPVITMOSSA; FOTO SEBASTIAN SUNDBERG

Andra färger än grönt är bäst utbildade när skottet växer exponerat och sent på säsongen. Hangrenar är också ofta mer pigmenterade än övriga grenar. Granvitmossa *Sphagnum girgensohnii*.



Att artbestämma vitmossor

Att avgöra att man hittat en vitmossa är vanligen okomplicerat, medan det kan vara väl så svårt att bestämma de enskilda arterna. Arternas utseende och storlek varierar med beskuggning, fuktighet och årstid vilket gör att ett enskilt skott kan vara vanskligt att artbestämma, särskilt i fält. Således får man ofta både använda makroskopiska (som kan ses med en handlupp) och mikroskopiska karaktärer.

Bäst förutsättningar för artbestämning finns sent på säsongen, när skotten är utfärgade. Förekomsten av rött pigment är till hjälp vid artbestämningen. De flesta arter som brukar vara bjärt färgade kan vara helt gröna i skugga eller tidigt på säsongen, så förekomsten av andra färger än grönt får användas som en positiv karaktär och gröna skott bör genomsökas efter tecken på röd färg på t.ex. stammen.

Exempel på karaktärer som bäst studeras på färskt material är, förutom färg, strukturer som huvud och toppknopp. Det kan därför vara värdefullt att ha tagit

fotografier i fält och att därmed ha möjlighet att i efterhand granska dessa karaktärer.

Storleken hos skottet anges som ett ungefärligt mått på diametern av huvudet sett ovanifrån och uppmätt mellan grenspetsarna. Följande klasser har använts: < 1 cm (klenar arter), 1–2 cm (medelgrova arter) och > 2 cm (grova arter). Detta är ett försök att ge en något mer lättolkad, grov uppskattning av en arts storlek, framförallt för den som inte har tidigare erfarenhet av gruppen, och man bör vara medveten om att en stor variation finns.

Huvudet hos de olika arterna kan i sidovy vara mer eller mindre välvt eller plant eller t.o.m. svagt konkavt. Sett ovanifrån är huvudet hos vissa arter mer eller mindre tydligt femtaligt genom hur grenarna formerar sig. Dessa karaktärer kan i många fall vara till god vägledning vid artbestämning, men de kan hos vissa arter också variera ganska starkt beroende på växtplatsernas olika betingelser.



Till vänster plant eller något konkavt huvud, till höger välvt huvud.



Studera alltid grenblad från mitten av de utstående grenarna nedanför huvudet.



Femtaligt huvud hos purpurvitmossa *Sphagnum warnstorffii*.

Toppknoppen är mer eller mindre tydlig hos de olika arterna och under olika årstider. Mot slutet av säsongen, på senhösten, är den tydligare än tidigare på säsongen. Knoppen är ibland också helt eller delvis dold genom att grenar kan böja sig in över den. Stambladen iakttas i fält lättast genom att man tar av skottets huvud eller kikar in mellan grenarna på stammen, gärna sedan man tagit bort hänggrenarna.

Vid artbestämning används framför allt karaktärer hos gametofyten (skottet). Kapslar behövs i allmänhet inte för artbestämning, men t.ex. sporfärg kan användas som en hjälpkaraktär i undersläktet *Cuspidata*. Några arter har ljusa (gula) sporer medan de flesta har mörkare (ljusbruna till mörkbruna sporer); exempelvis skiljer sig uddvitmossa *Sphagnum fallax* (gula sporer) och klubbvitmossa *S. angustifolium* (bruna sporer) åt på detta vis. Sporfärgen syns bäst med många sporer tillsammans, t.ex. genom att man krossar en mogen kapsel mellan fingrarna.

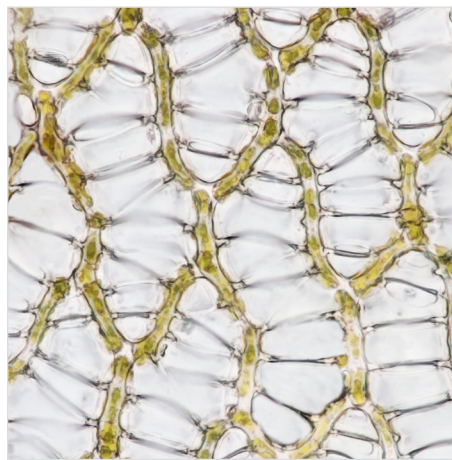
De flesta strukturerna i hyalincellernas cellväggar, såsom porer, syns bättre genom infärgning med t.ex. metylenblått. I grenbladen finns flest porer i övre delen av bladet och närmast kanten. Antalet porer kan variera med hur fuktigt skottet har vuxit och om det är en hänggren eller utstående gren och var på skottet grenen vuxit. Om inte annat anges ska man studera grenblad från mitten av någon av de utstående grenarna nedanför huvudet.

Det kan vara nödvändigt att tvärsnitta stam, grenar och grenblad för att studera vissa karaktärer (se vidare introduktionen till bladmossor, division Bryophyta, om tvärsnittning). En av de karaktärer som syns bäst i tvärsnitt är formen hos grenbladens klorofyllceller, men när dessa celler är brett triangulära i tvärsnitt kan detta även ses hos liggande, osnittade blad om man jämför bredden hos klorofyllcellerna på konvexsidan med bredden på konkavsidan (se bilder).

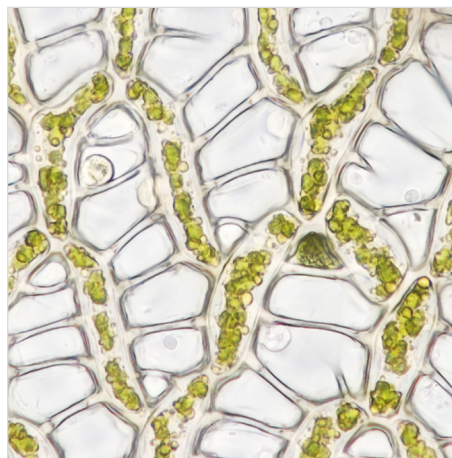
Även stambarkens färg, tjockleken av eventuell hyalodermis, dvs. hur många lager av förstörade, tunnväggiga celler som finns ytterst i stambarken, och

i vissa fall förekomst av fibriller och porer, används ofta för artbestämning. När det gäller att avgöra stammens färg bör man titta en bit ned, eftersom stammen hos de flesta arterna är ljus nära toppen. Stambarkens porer är en karaktär som används för artbestämning i undersläktet *Acutifolia*. För att se dessa porer färgar man in stammen och drar sedan med en fin pincett av sjuk av det yttersta barklagret. Porerne finns hos många arter inte i alla celler så det gäller att ta många celler.

För mer utförliga beskrivningar av Nordens vitmossor, inte minst ekologi och användning, se Flatberg (2013).



triangulära klorofyllceller



Om klorofyllcellerna är starkt triangulära skiljer sig bredden på dem åt beroende på vilken sida av bladet man betraktar. Överst ses cellerna från konvexsidan och nederst från konkavsidan på grenblad från ullvitmossa *Sphagnum tenellum*. I tvärsnittet i mitten ser man tydligt klorofyllcellernas triangulära form.