

**Lišajníky = lichenizované huby**

Prednáša: Alica Košuthová



**Celosvetovo** je známych 17500 –  
21000 taxónov lišajníkov

**V Českej republike** sa vyskytuje asi  
1550 taxónov



# História výskumu

- Prvé známe údaje už v **staroveku**
- **Theophrastos** 372-287 p.n.l. - Aristotelov žiak rozlišoval *Usnea barbata* a *Roccella tinctoria*
- balzamovanie pomocí lišejníkov – **mumie**
- **Linné, Carl von** (1707–1778) - zaviedol **binomické názvoslovie**, otec lichenológie, popísal množstvo lišajníkov, zkratka za menom druhu L.
- **Acharius, Erik** (1757-1819) - otec lichenológie
- **Schwendener** (1869) – objavil, že lišajníky sú **podvojný organizmy**
- **Jirásek, J.** (1786) – prvý údaj z územia dnešnej **ČR** (Zbiroh, Točník, Beroun, Králův Dvůr)
- **Haenke, Tadeáš** (1761-1817) - prvá veľká práca o lišajníkoch v **Čechách** (1791)

# Čo je lišajník?

Huba sa stretáva s riasou (alebo sinicou)



**Pán huba** je pripravený na stretnutie s riasou (alebo sinicou)



**Priateľská riasa (alebo sinica)** je pripravená na stretnutie s hubou



Spolu žijú v **symbióze** a tvoria lišajník

**Mykobiont**: vytvára stielku, chráni fotobionta pred extrémnymi podmienkami prostredia

**Fotobiont**: fotosyntézou získava živiny, ktoré si odoberá mykobiont, v prípade siníc je zdrojom dusíka



- **Lišajník** (*Lichen*) alebo **lichenizovaná huba**, je symbiotické spoločenstvo huby (mykobionta) a riasy či sinice (fotobionta alebo fykobionta).
- vzťah mykobionta a fykobionta je zjednodušene označovaný ako **mutualistická** (oboustranne prospesna) **symbióza**
  - spojenie více mykobiontů s jedním fotobiontem může vést ke vzniku parasymbiózy (současné symbiózy obou mykobiontů s tím fotobiontem), ale také může "nový" mykobiont zlikvidovat "starého" (stávajícího)
    - naopak setkání jednoho mykobionta s více fotobionty => vznik cefalodií - výběžků na povrchu stélky, ve kterých je další fotobiont lokalizován
    - případ polysymbiózy: s lišejníkem žije v symbióze *Azotobacter*
- Špecifický vzťah v lišajníku sa označuje ako **lichenizmus**.
- Zástupcovia patria najmä do skupín **Ascomycota** a **Basidiomycota**

## Pomocné oddělení: LICHENES - LIŠEJNÍKY

**mykobiont** – houbová složka je u více než 90 % druhů vřeckatá houba (Ascomycota), zbytek tvoří houby stopkovýtrusné (Basidiomycota)

- mezi vřeckatými houbami **Ascomycota** najdeme řadu rodů, čeledí i některé řády pouze s lichenizovanými zástupci
- u stopkovýtrusných **Basidiomycota** jde nanejvýš o rody, ale v řadě případů obsahuje jeden rod lichenizované i nelichenizované druhy (*Omphalina*)
- druhy hub tvořící lišejníky jsou obvykle specificky lichenizované, neschopné samostatného života



Vpravo lichenizovaná *Omphalina umbellifera*, vlevo nelichenizovaná *O. discorosea* (kalichovka lužní)

Foto Jaroslav Malý, Stephen et Sylvia Sharnoff,

### **Mycobiont udáva**

- **názov lišajníka**
- **taxonomické zaradenie do systému lišajníka**

**Fotobiont** – fotosyntetizující složka řasová (v tom případě lze mluvit o **fykobiontu**) nebo sinicová (**cyanobiont**)

- nejčastějšími fotobionty jsou zelené řasy, po nich sinice a v ojedinělých případech různobrvky a chaluhy
- fotobionty lišejníků napr. (*Trebouxia* aj.) nebo sinice (*Nostoc* aj.), které se vyskytují jak volně, tak vázané v symbióze s houbou
- jeden druh řasy nebo sinice může být fotobiontem mnoha (i systematicky zcela nepříbuzných) lichenizovaných hub



Terčovka brázditá (*Parmelia sulcata*) a buňky rodu *Trebouxia* ve stélce terčovky (měřítko 20  $\mu\text{m}$ )

Foto AJ Silverside, [http://www.lichens.lastdragon.org/Parmelia\\_sulcata.html](http://www.lichens.lastdragon.org/Parmelia_sulcata.html)

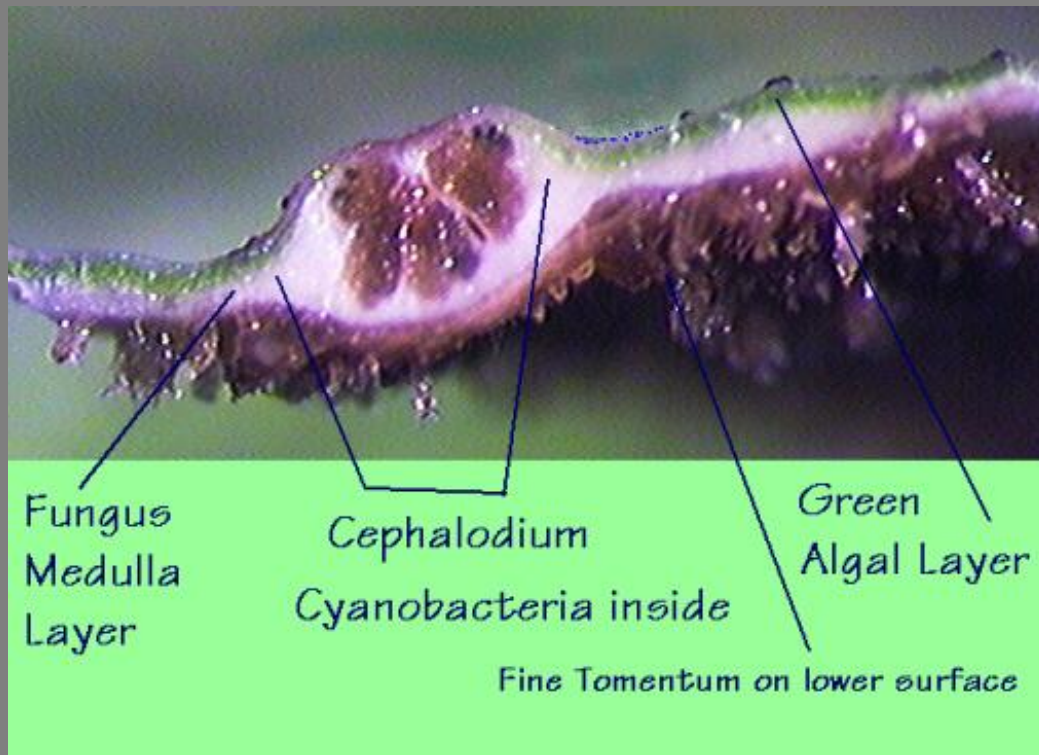
# Ako sa živí lišajník?

- Každý symbiont sa živý zvlášť
- **Mykobiont** saje vodu s rozpustenými anorganickými látkami, odovzdáva ich upravené fotobiontovi
- **Fotobiont** fotosyntetizuje a vyrába cukry. Odovzdáva ich mykobiontovi

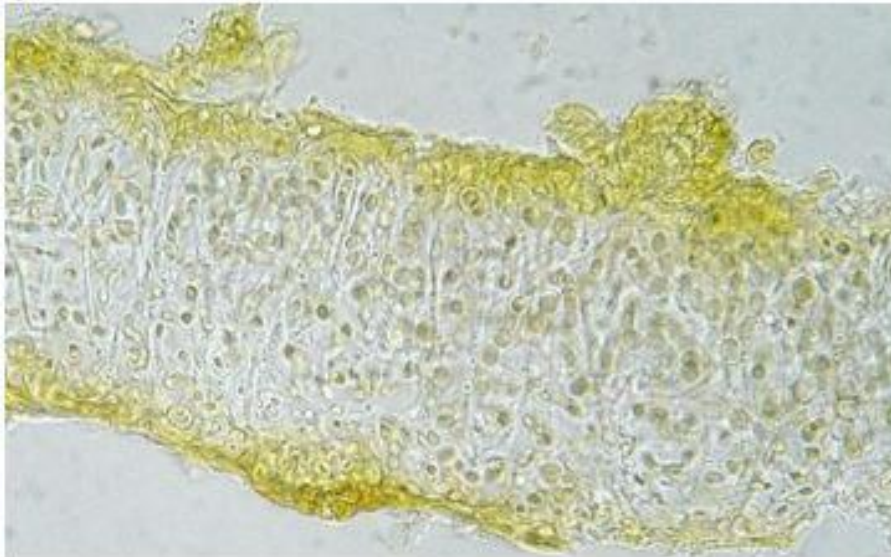


**stavba stélky** – podle anatomie rozlišujeme dva typy:

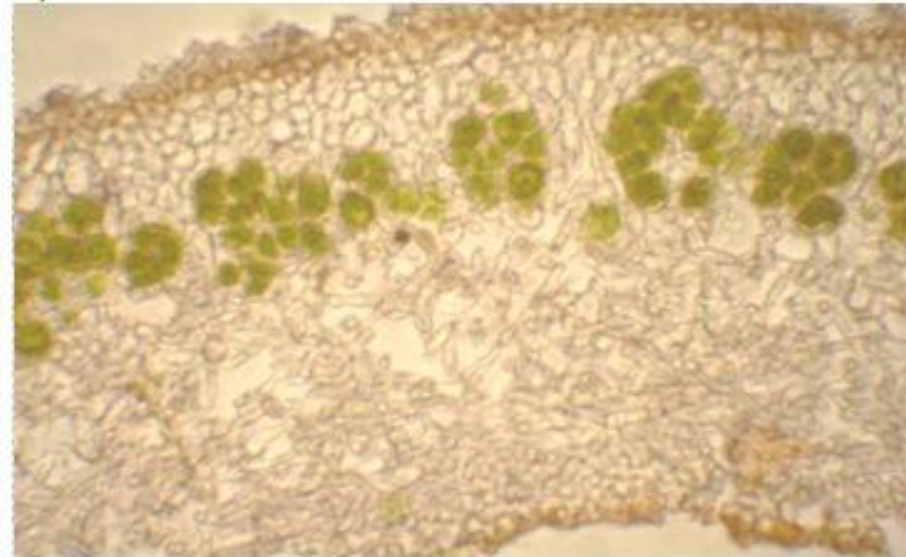
- **stélka homeomerická** – buňky fotobionta a vlákna mykobionta volně rozptýleny mezi sebou; – tvar homeomerických stélek určuje spíše fotobiont, zatímco tvar heteromerických stélek určuje mykobiont
- **stélka heteromerická** – diferencovaná na jednotlivé vrstvy:
  - **svrchní kůru** tvoří pevné izodiametrické buňky mykobionta (mechanická ochrana, omezení výparu),
  - ve vrstvě **gonidiové** jsou buňky fotobionta, mezi nimi řídce hyfy (pronikají do buněk haustorii nebo ne),
  - vrstva **dřeňová** (medulla) obsahuje rozvolněná vlákna mykobionta,
  - případně je u některých vytvořena spodní kůra stejné stavby jako svrchní (v ní bývají vytvořeny "**otvory**", jimiž proniká dřeňová vrstva na podklad – tzv. **cyfely** – slouží pro čerpání vody a živin; je-li namísto "otvorů" **spodní kůra přerušena**, mluvíme o **pseudocyfelách**); ze spodní kůry mohou vybíhat do substrátu **rhiziny** (obdoba kořínků)



a) Homeomerická stielka



b) Heteromerická stielka





## ***Morfológia stielky:***

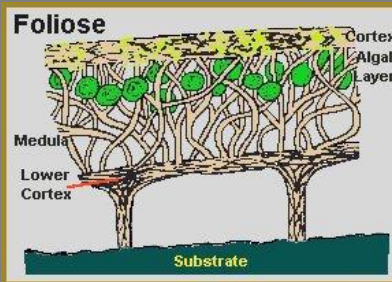
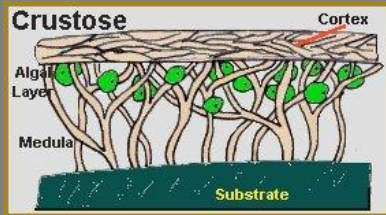
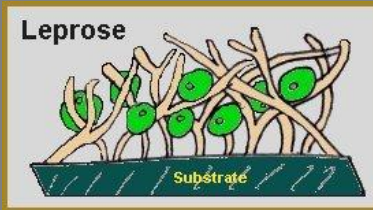
**Rozlišujeme 3 základné typy:**

**1) Kôrovitá stielka** – Zvyčajne je tesno pritlačená na podklad, utvára povlaky, zrníčka, bradavičky alebo políčka. Vyznačuje sa neprítomnosťou kôrovej vrstvy na spodnej strane stielky.

**2) Lupeňovitá stielka**- zreteľne laločnatá a lupeňovitá, dorziventrálna stavaná (v priemere dosahuje niekedy 30 cm). Na spodnej strane zvyčajne nechýba vrstva kôry, na povrchu plstnaté povlaky.

**3) Kríčkovitá stielka** – na podklad prirastá len na jednom mieste a zreteľne od neho odstáva. Buď vyrastá kríčkovito alebo vankúšikovito smerom nahor.





Leprariová, korovitá  
a lupenitá stélka  
na příčném řezu

<http://www.earthlife.net/lichens/lichen.html>

- stélka **korovitá** je celou svou plochou přirostlá (nebo vrostlá)

na substrát, obvykle chybí spodní kůra

- stélka **lupenitá** je také rozložená do plochy, ale k podkladu

přirůstá jen některými místy, část zláčnatělé stélky může od podkladu odstávat; na

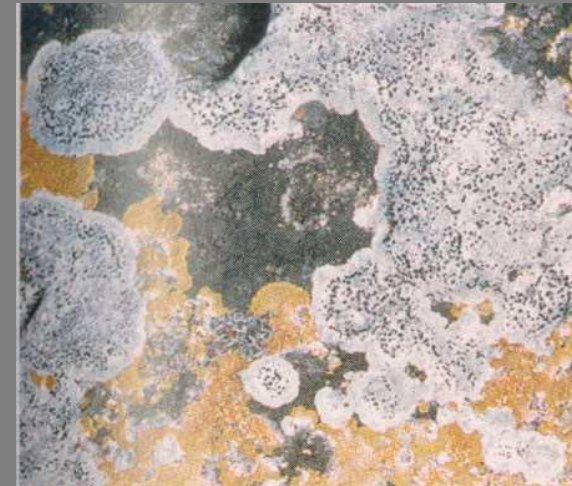
spodní

straně stélky bývají vytvořeny

rhiziny – "kořenující" svazky

hyf

vrůstající do substrátu



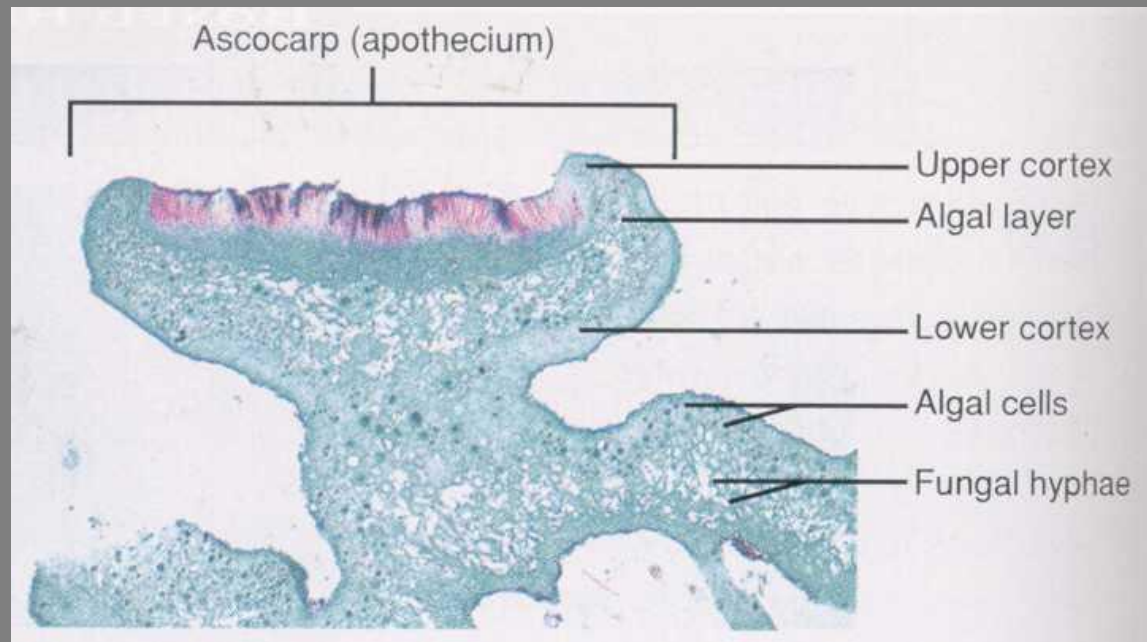


## Rozmnožování:

**pohlavní rozmnožování** je pouze **záležitostí mykobionta** – v případě rozmnožování askosporami (resp. bazidio-sporami) je pak odkázán na opětovné "setkání" se svým fotobiontem; některé druhy proto tvoří tzv. hymeniální gonidie – buňky řas, které pronikají do thecia (hymenia) plodnic a šíří se spolu se sporami

Průřez apotheciem vystupujícím z povrchu heteromerické stélky

Zdroj: R. Moore, W. D. Clark, K. R. Stern & D. Vodopich: Botany. - Wm. C. Brown Publ., 1995.



## Rozmnožovanie:

- Pohlavne: výtrusmi, ktoré sa tvoria v plodniciach (najčastejšie – **apotéciá**, **piknidiách**, **peritéciá**)

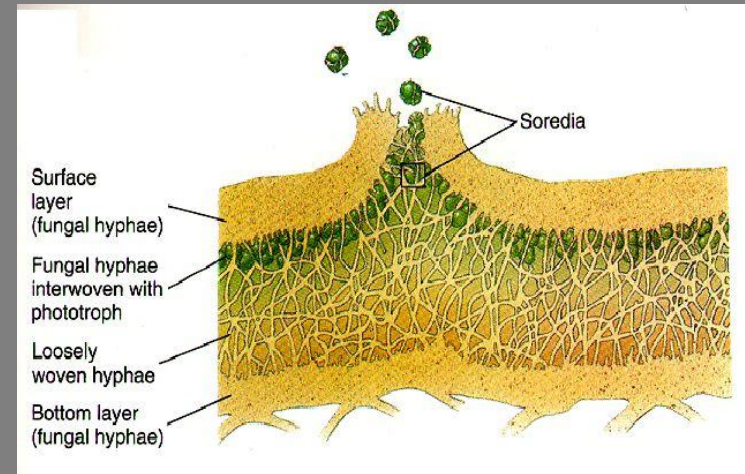




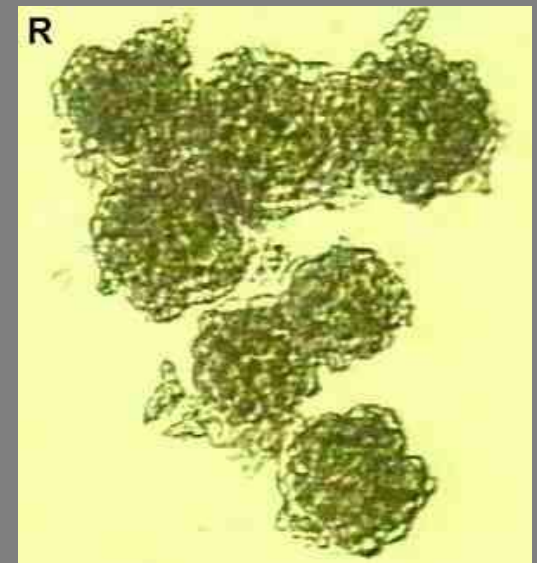
# Rozmnožovanie

## Nepohlavné rozmnožovanie

- **fragmentácia stielky**
- **soredie** – častečky stielky tvořící se na povrchu, obsahující buňky fotobionta propletené hyfami houby  
– zoskupenie soredií = sorály
- **isidie** - válcovité výrůstky z povrchu stielky, v nichž je zachována heteromerická stavba



Isidie *Xanthoparmelia australasica*



Nahoře: schéma uvolňování soredií z povrchu stielky

(SOREDIA, squamules, granules)



SOREDIA - múčnato



SOREDIA - zrnito





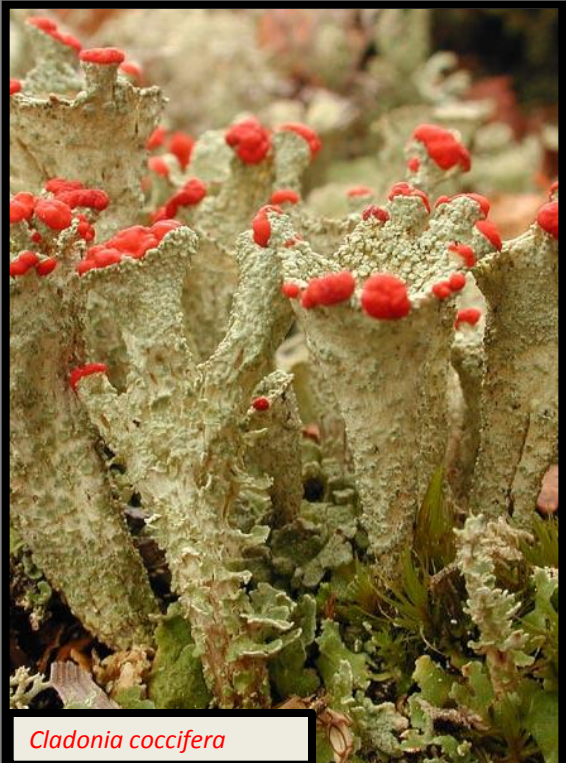
(soredia, SQUAMULES, GRANULES)



MICRO-SQUAMULES

MACRO-SQUAMULES

GRANULES



# Lichenizácia ako úsporná životná stratégia

- vznikla behom evolúcie niekoľkokrát, poprvé před asi 400 mil. lety, každá 5. houba je lišejník
- lišejníky jsou celosvětově rozšířené (od tropů k polárním oblastem)
- žijí na suchu, některé i ve vodě, vyskytují se ve většině suchozemských biotopů
- řasa a houba, původně vodní či vlhkomilné, se nyní vyskytují na suchých stanovištích
- rostou na nejrůznějších substrátech
- kolonizovaly extrémní stanoviště pro jiné organismy velmi nepříznivé a nepřístupné



- Hrají důležitou roli v ekosystémech
- Všech klimatických zón, včetně těch nejextrémnějších, Arktidy, vysokohorských ekosystémech, pouštích a deštných pralesích – eroze, sukcese, potrava, úkryt, voda v ekosystému, desinfekce.
- Jsou citlivé k antropogenním přeměnám životního prostředí a klimatu, jsou vynikajícími bioindikátory.

## *Rozdelenie podľa substrátu, na ktorom sa vyskytujú:*

- **Saxikolné = epilitické** – na skalách
- **Terestrické** – na pôde
- **Epifytické a epixylické** – na kôre stromov a na holom dreve.
- **Foliikolné** – na vždyzelených listoch alebo ihliciach drevín
- **Muscikolné** – na odumretých machoch alebo zvyškoch rastlín
- **Lichenikolné** – parazitujúce alebo poloparazitujúce na iných lišajníkoch







*Ďakujem za pozornosť*

## Prednáška 2:

A. základné determinačné znaky  
u rodu Cladonia

B. sekundárne metabolity plus  
rekryštalizácia