

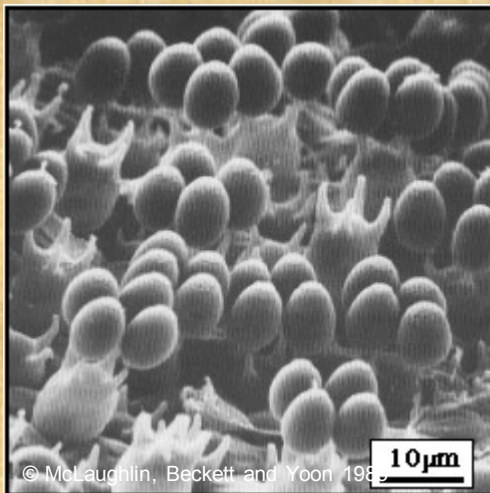
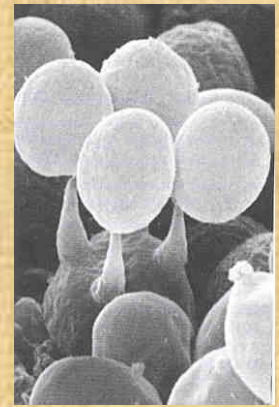
oddělení *Basidiomycota*

karyogamie a meioza probíhá v meiosporangiu - bazidii

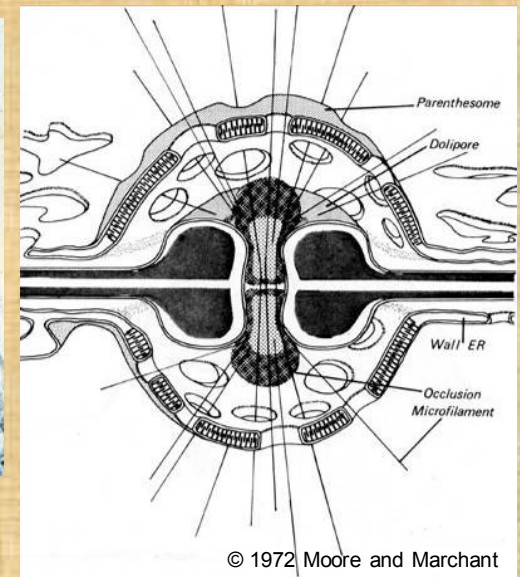
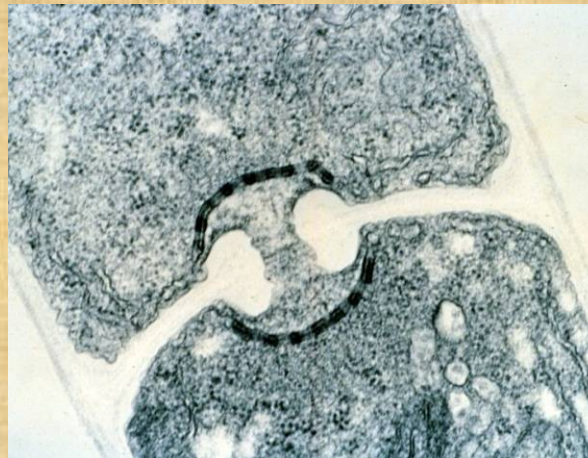
bazidiospory se tvoří exogenně na stopkách - sterigmatech

u odvozených skupin jsou ve stěně přehrádek vytvořeny dolipory - póry, jejichž obě strany jsou kryty membránovou čepičkou – parentosomem (celistvým či perforovaným)

dikaryobionti (hlavní část životního cyklu v dikaryofázi)



© McLaughlin, Beckett and Yoon 1988

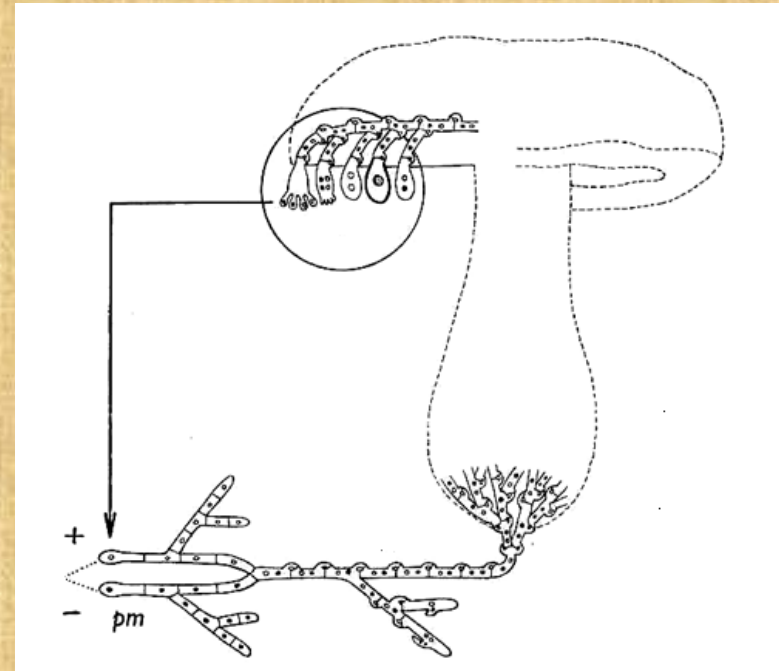
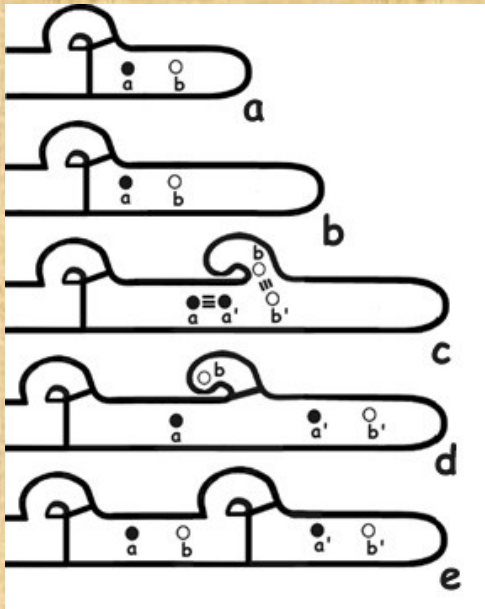


© 1972 Moore and Marchant

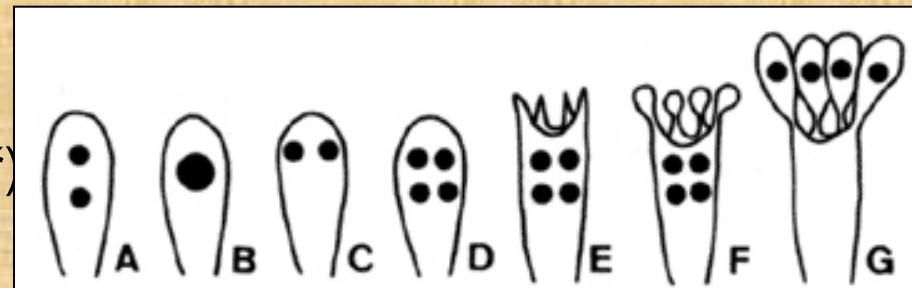
životní cyklus stopkovýtrusné houby (všeobecně):

klíčením bazidiospory vzniká haploidní primární mycelium (jednojaderné buňky)

dikaryotické sekundární mycelium (vznik obv. somatogamií) – zde konjugované mitózy spojené s tvorbou přezek (zajišťují rovnoměrné rozdělení + a – jader do dceřinných buněk)



v terminální buňce – **bazidii** meioza a následně vznik bazidiospor (obvykle čtyř)



bazidie se u makromycetů vytvářejí téměř výhradně v/na **plodnici**

tvorba plodnic (bazidiomat) není časově a prostorově vázána na somatogamii (existuje tedy vegetativní dikaryotické mycelium) – zásadní rozdíl oproti vřeckatým houbám

podle vývoje plodnic rozlišujeme 2 základní typy:

1) houby rouškaté (dříve podtřída *Hymenomycetidae*)

bazidiospory na povrchu plodnice v hymeniu (roušku), často na speciální části povrchu plodnice – tzv. **hymenofor**

spory jsou aktivně odmršťovány (balistospory)

plodnice gymnokarpní (od počátku otevřené) nebo hemiangiokarpní, tedy dočasně uzavřené plachetkou (velum universale) či závojem (velum partiale)

2) břichatky (dříve podtřída *Gasteromycetidae*)

povrch plodnice uzavírá **okrovka (peridie)**, samotný vnitřek plodnice pak tvoří **teřich (gleba)**; bazidie se tvoří volně v celém teřichu nebo na hymeniu, které pokrývá povrch jeho vnitřních prostor (komůrek); bazidiospory jsou pasivně uvolňovány (odlamují se ze sterigmat), roznášeny větrem, vodou, živočichy aj.

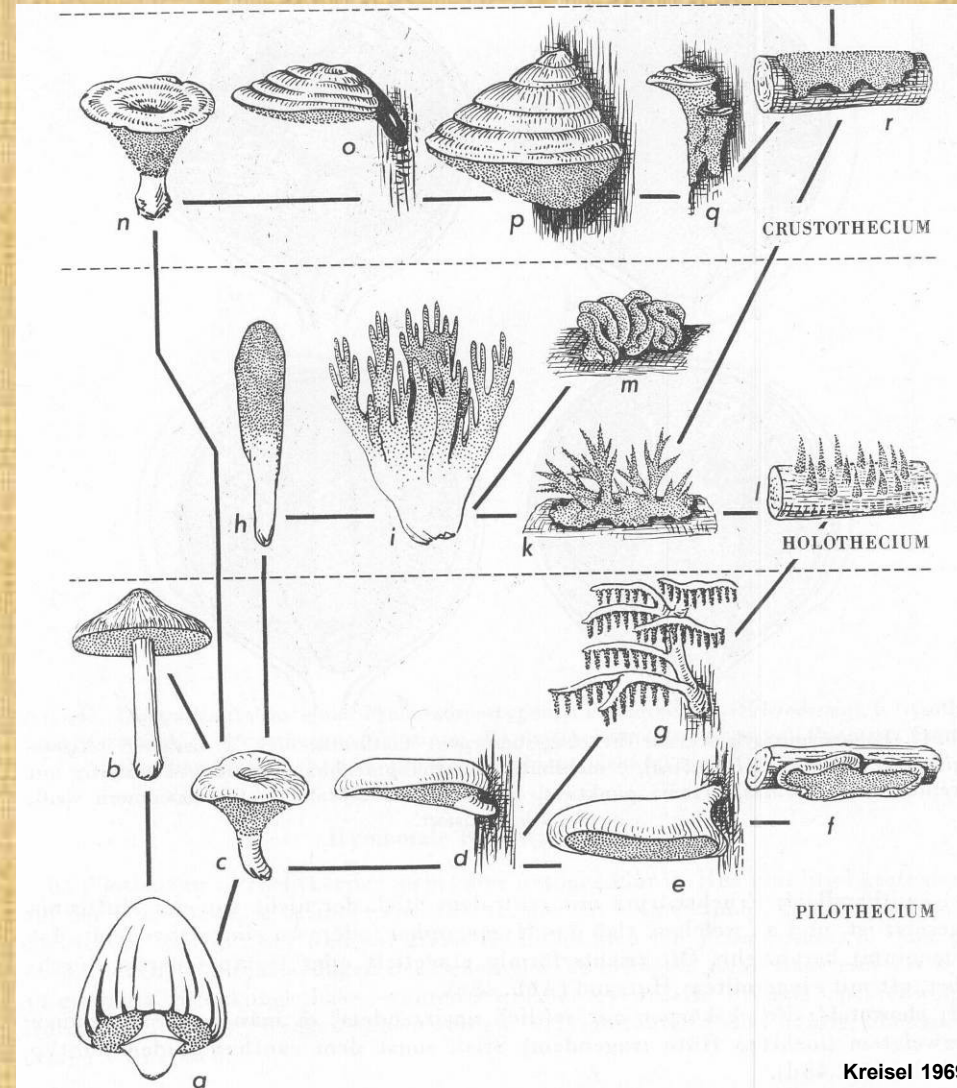
angiokarpní vývoj plodnice - uzavřená až do dozrání spor

základní typy plodnic rouškatých hub

krustothecium (plodnice s postupným vývojem - přirůstající, jedno- nebo častěji víceletá): hydneloidní, ganodermatiodní, fomitoidní, stereoidní, korticioidní aj.

holothecium (jednoletá ±masitá plodnice, hymenium pokrývá celý povrch): klavarioidní, ramarioidní, tremelloidní, mukroneloidní aj.

pilothecium (plodnice jednoletá, s jednorázovým vývojem, kloboukatá, hymenofor pokrývá spodní část klobouku): agarikoidní, kantharelloidní, pleurotoidní, cyfeloidní, hericioidní aj.
může být přítomno velum



základní typy plodnic rouškatých hub

tradiční dělení podle charakteru plodnic:

(také poněkud odlišné pracovní metody → specializace mykologů)

- houby lupenate
- houby hřibovité
- houby rosolovkovité
- houby chorošovité
- houby kornatcovité
- ostatní nelupenate houby (kyjankovité, kuřátkovité a lošákovité)
- břichatky (gasteromycety)

základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

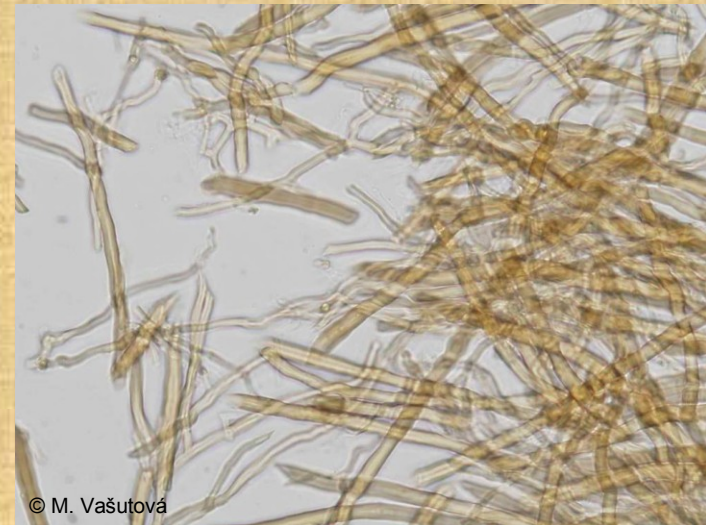
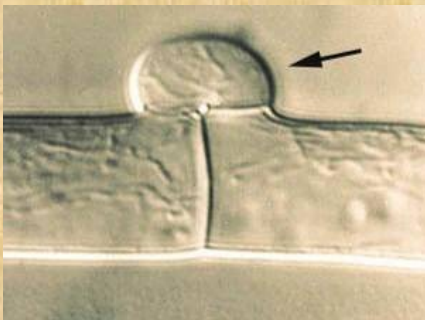
plodnice obsahují plektenchymatická nepravá pletiva (prosenchym, pseudoparenchym), jež tvoří dužninu – tzv. **tramu** (1.p. trama)

tvořena vláknitými hyfami v zásadě trojího typu:

- **generativní** hyfy tenkostěnné, větvené, přehrádkované
- **skeletové** hyfy - tlustostěnné, nevětvené, neseptované
- **ligativní** hyfy - tlustostěnné, bohatě větvené, neseptované

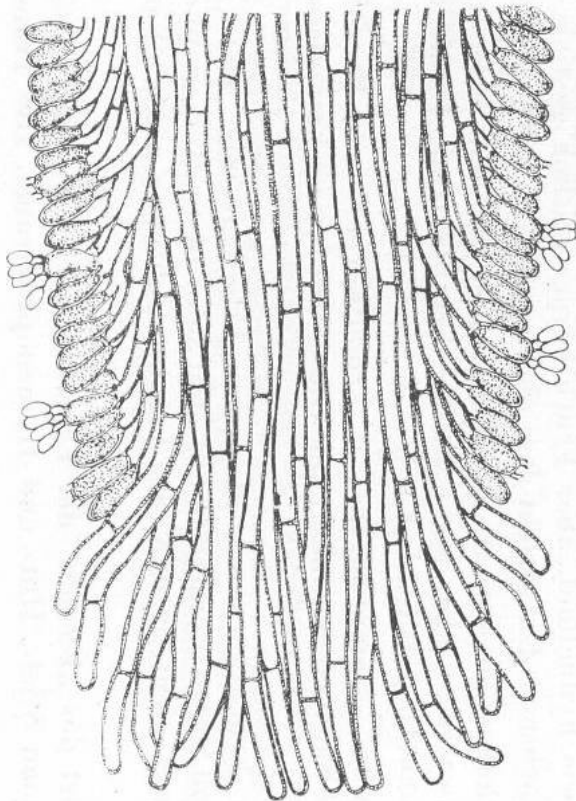
v pletivu někdy přítomny kulovité buňky - sférocysty (*Russulaceae*)

u bazidiomycetů má zásadní význam přítomnost
či absence **přezek** na přepážkách hyf

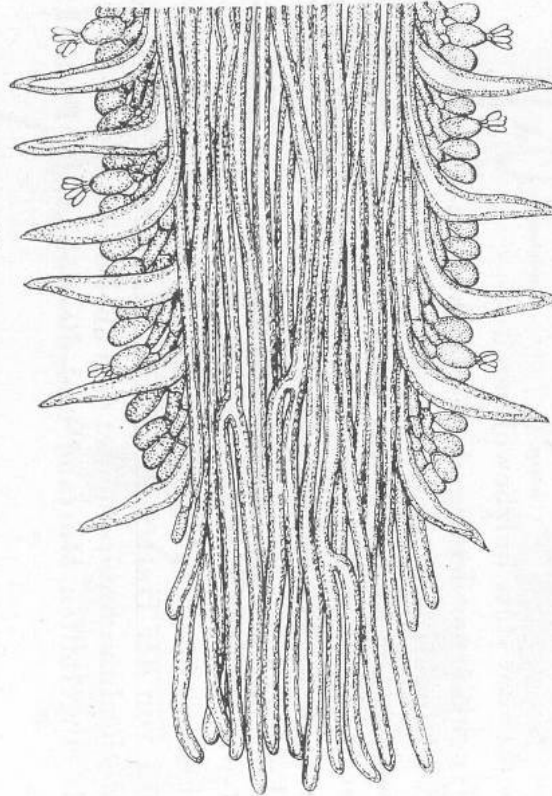


základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

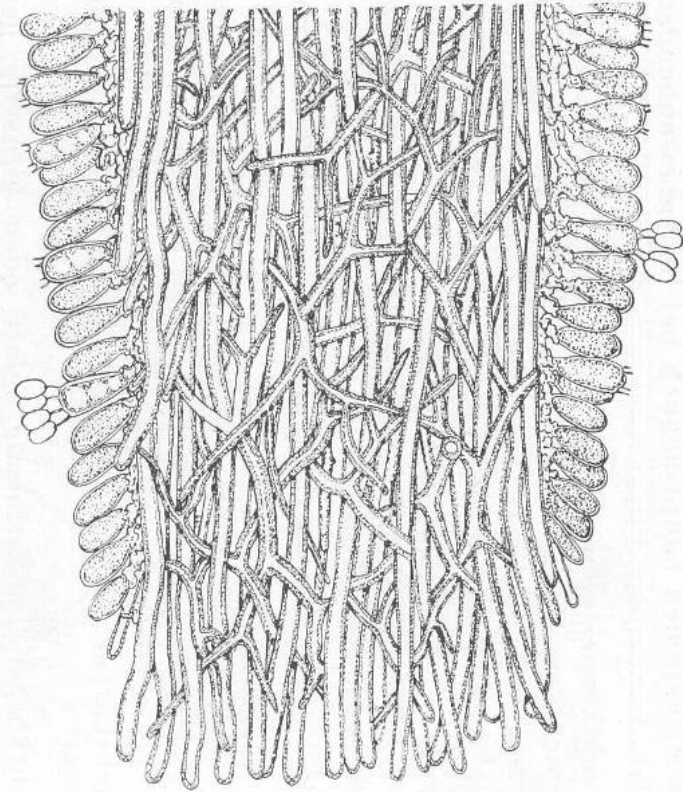
na základě přítomnosti různých typů hyf rozlišujeme **hyfové systémy**:



a



b



c

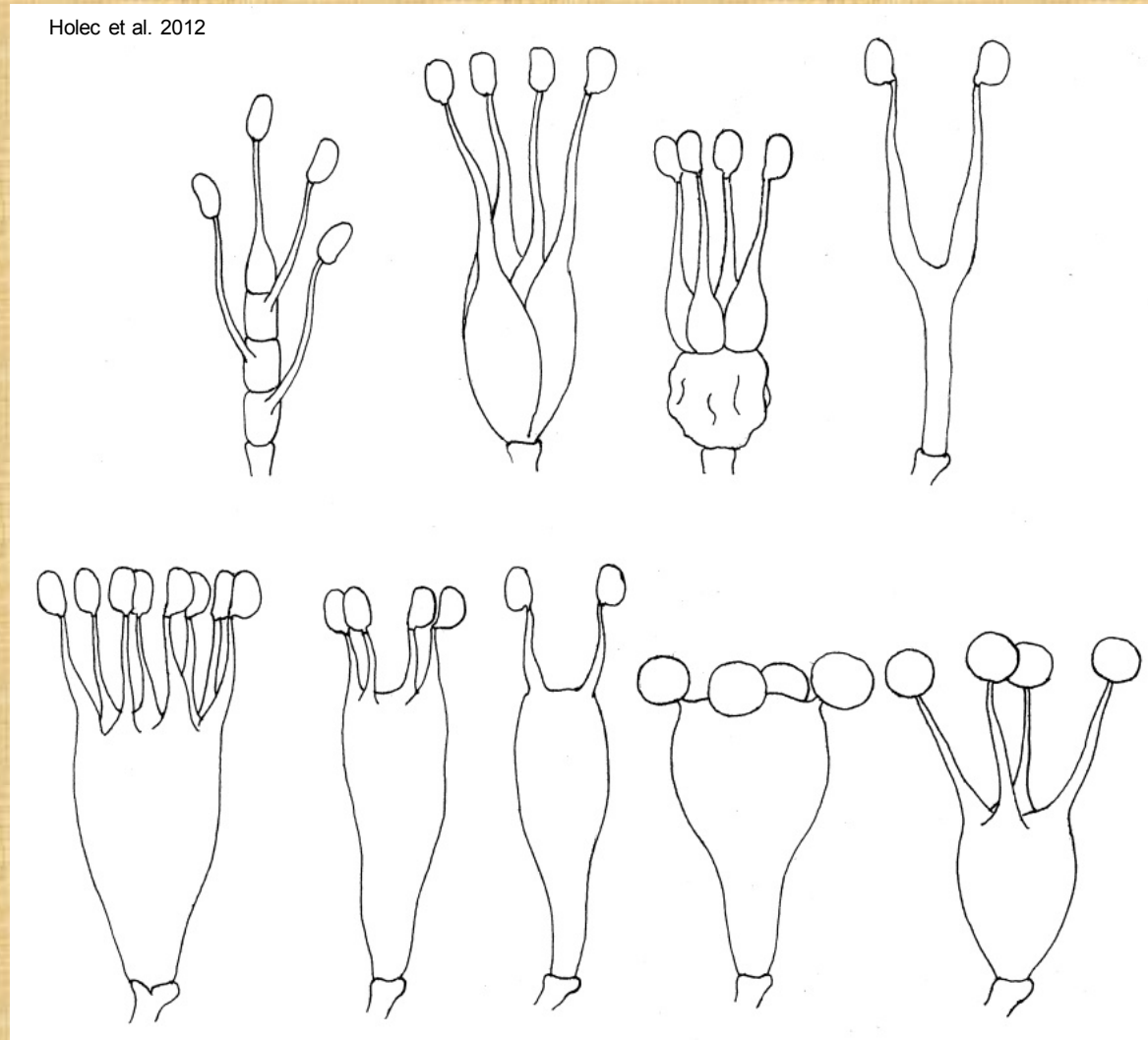
Kreisel 1969

monomitický
(jen gener.)

dimitický
(gener.+skeletové)

trimitický
(všechny tři typy)

základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

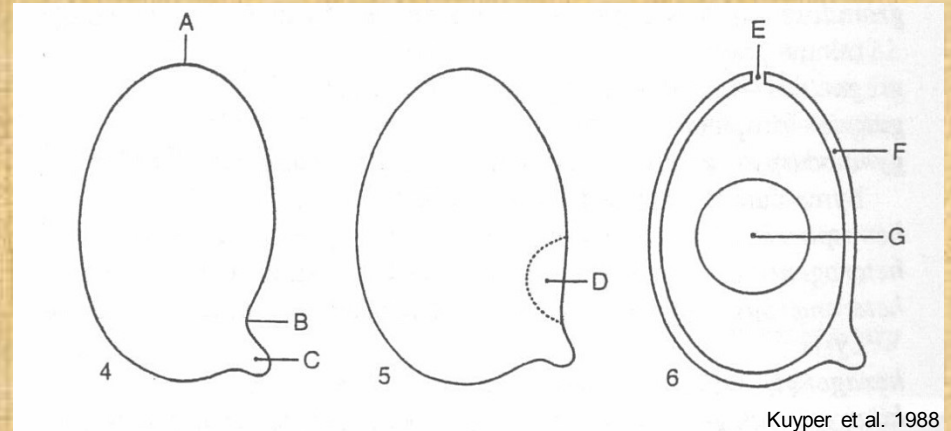


bazidie – zpravidla jednobuněčné a se 4 sterigmaty a sporami
– různý tvar a velikost

základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

bazidiospory

- klíční porus (E)
- apikulus = hilární apendix (C)
- suprahilární deprese (B)
- suprahilární lysinka („plage“; D)
- kapénka (G)

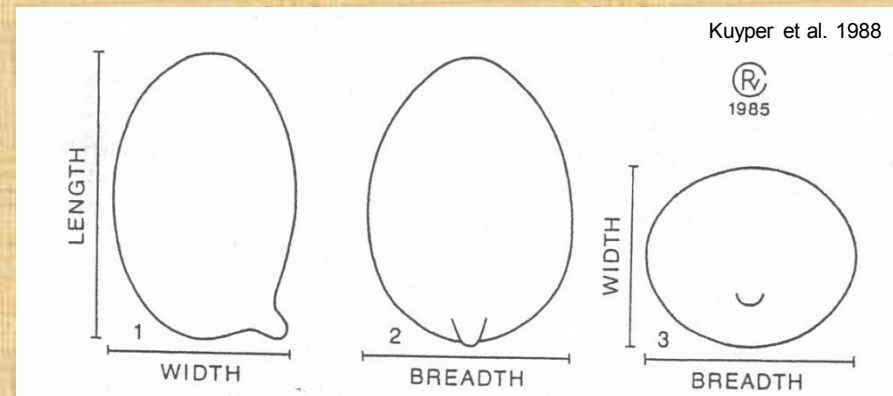


tloušťka a zbarvení stěny

chemická reakce stěny (amyloidní, dextrinoidní, cyanofilní)

absolutní velikost: 2 nebo i 3
rozměry - někdy zploštělé spory
(*Coprinus*, *Psilocybe* aj.)

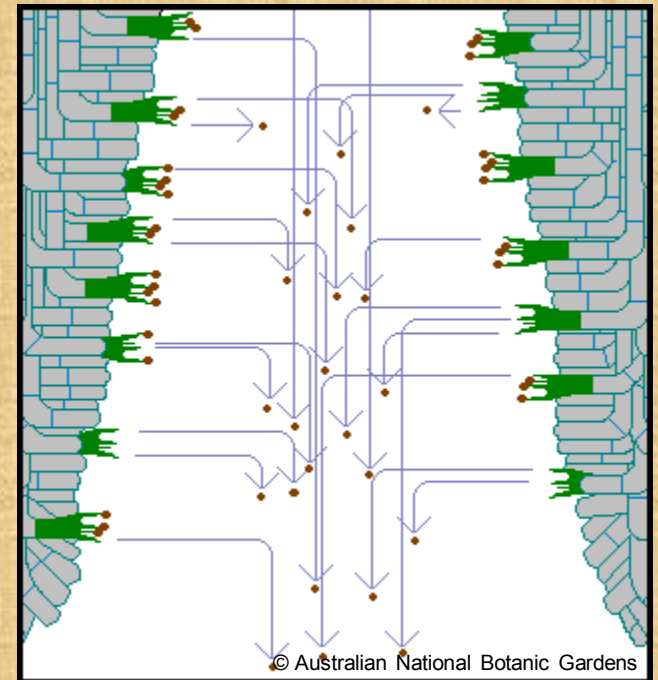
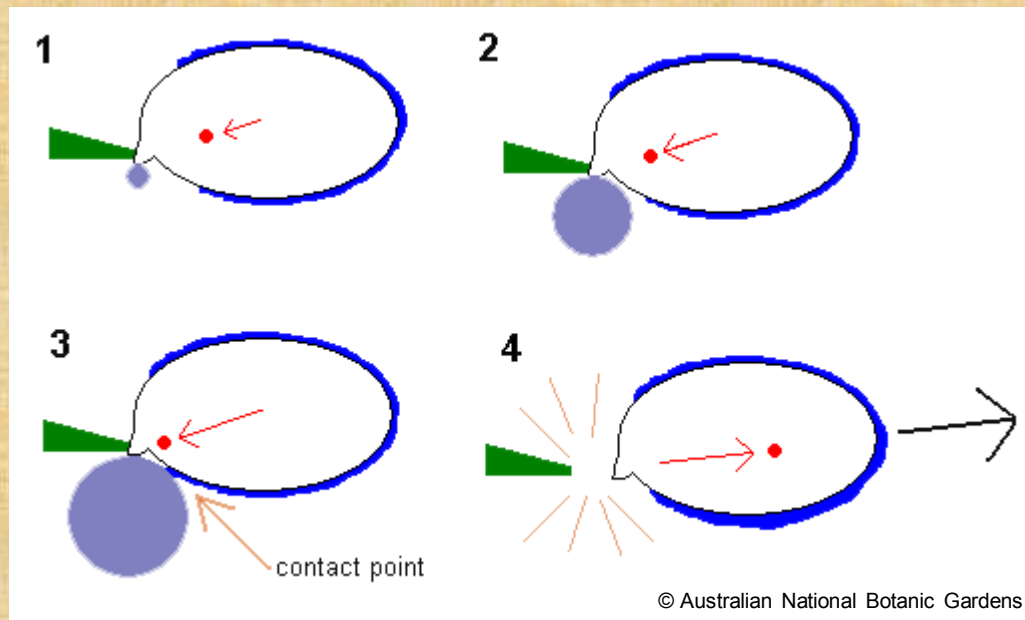
délkošířkový poměr (Q)



[odbočka - uvolňování spor u rouškatých hub]

klíčovou roli hraje tzv. **Bullerova kapka**, vznikající na apikulu zralé spory po vyloučení malého množství cukerného roztoku; současně vlhne také povrch výtrusu

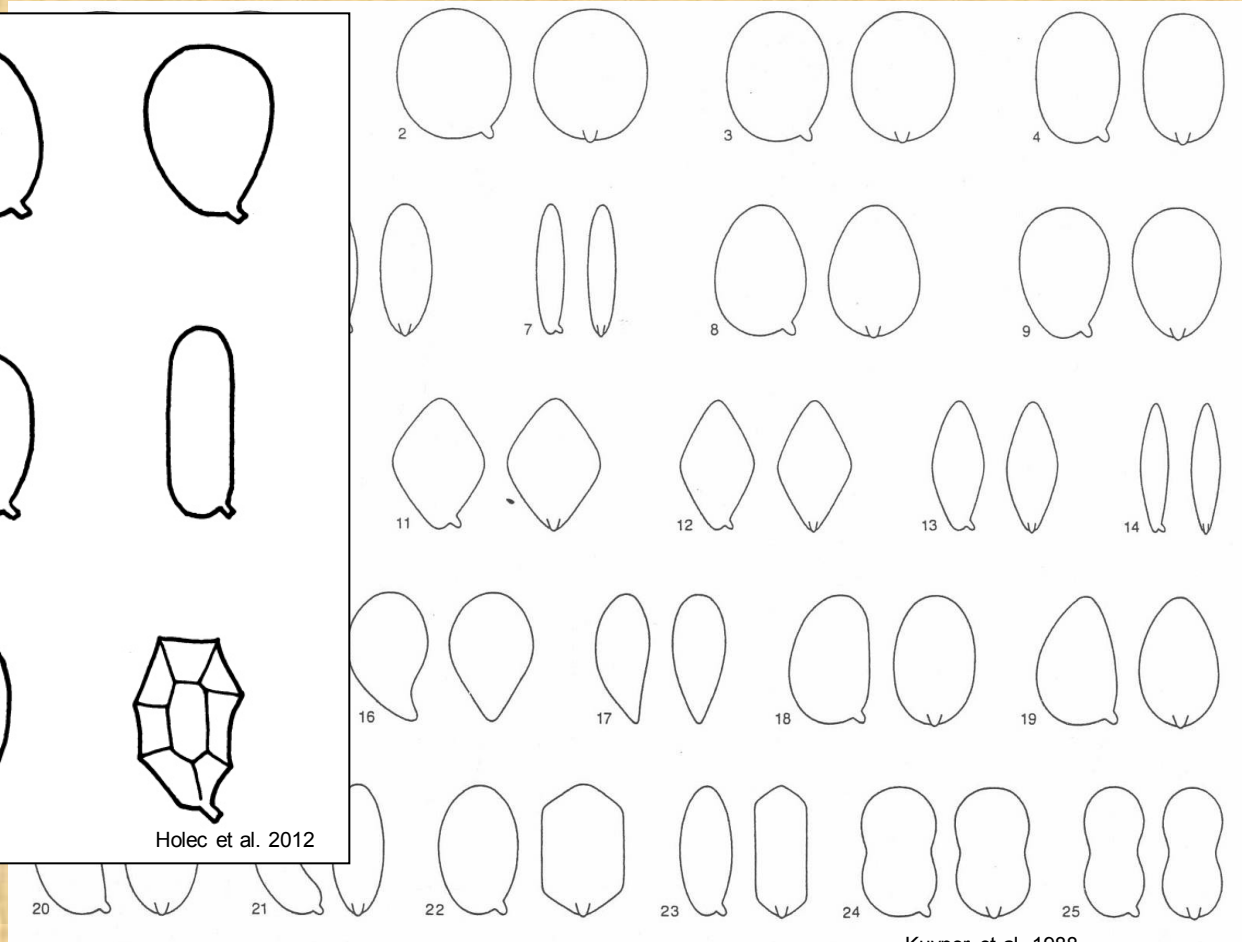
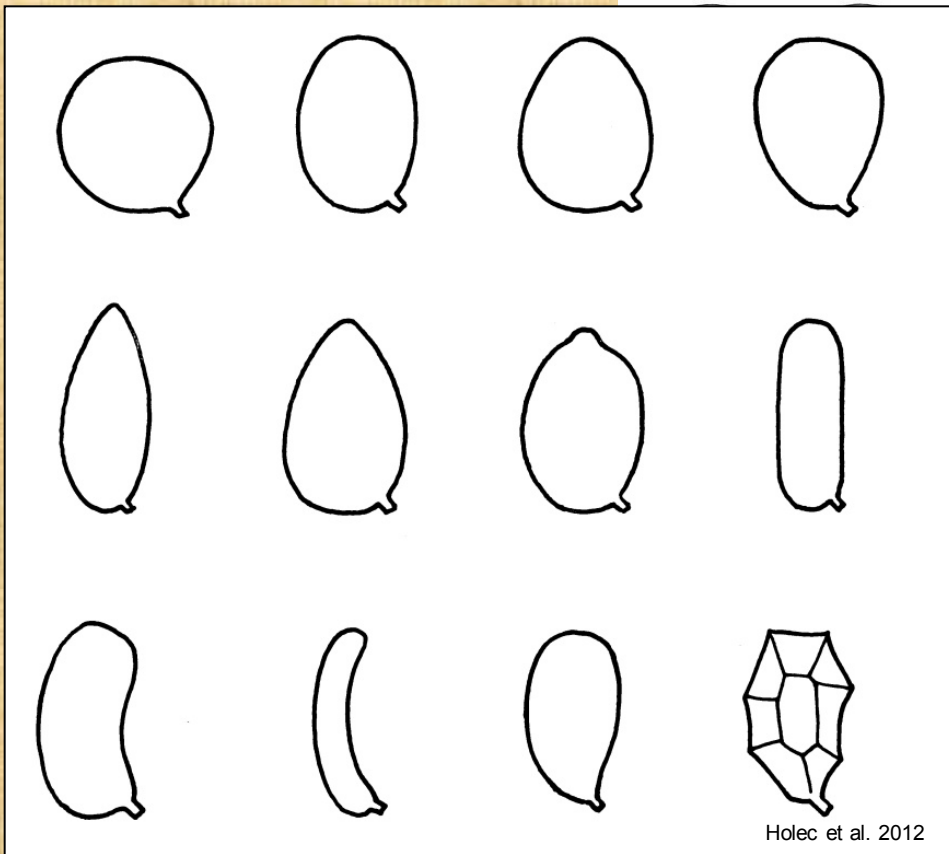
následný růst kapky mění těžiště spory, nakonec kapka přeteče na sporu → skoková změna těžiště sporu vystřelí několik desítek mikronů (při zrychlení až 25000 G)



základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

spory

tvar (kulovité, elipsoidní, vejčité, válcovité, kapkovité, alantoidní...)

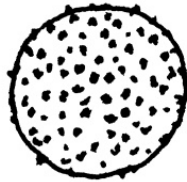


základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

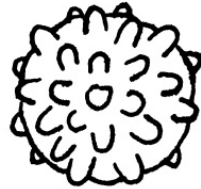
spory

ornamentika

bradavčité



hrbolaté



ostnité



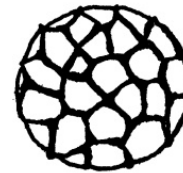
žebrované



zebrované



křídlaté



síťované



s perisporem

Holec et al. 2012

základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

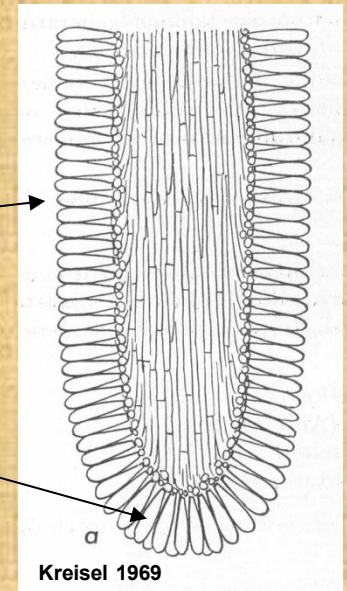
pigmenty - lokalizace v buňkách:

- nástěnný (=parietární, membranální)
- inkrustující
- vakuolární



cystidy - sterilní elementy, tvarově odlišné od bazidií
podle umístění na plodnici:

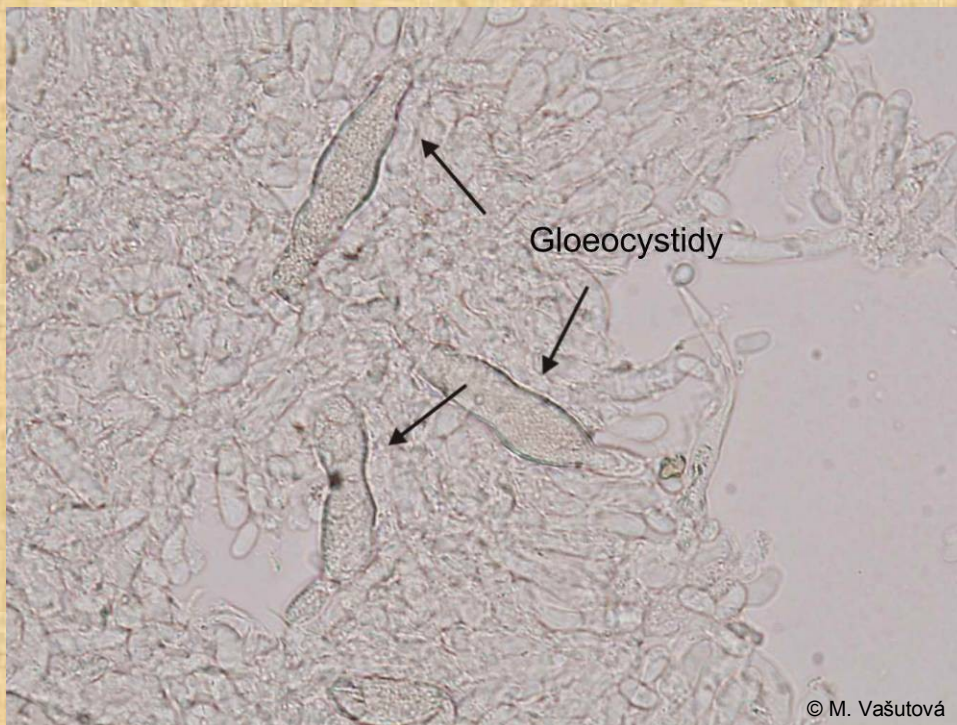
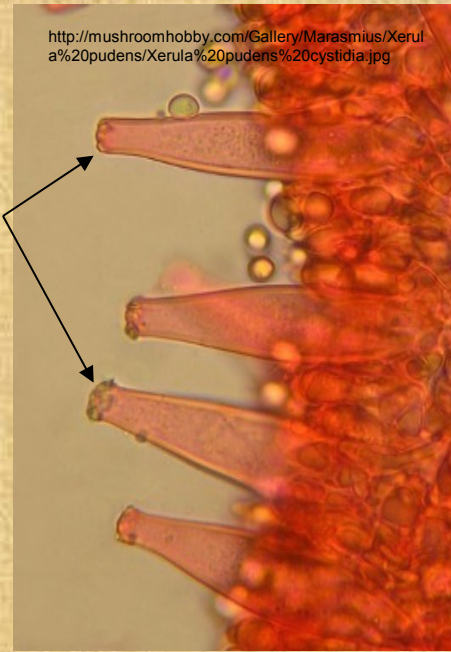
- dermatocystidy – na pokožce (povrchu) plodnice (kaulocystidy na třeni, pileocystidy na povrchu klobouku apod.)
- hymeniální cystidy – v hymeniu (pleurocystidy na ploše lupenů, cheilocystidy na ostří)



základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

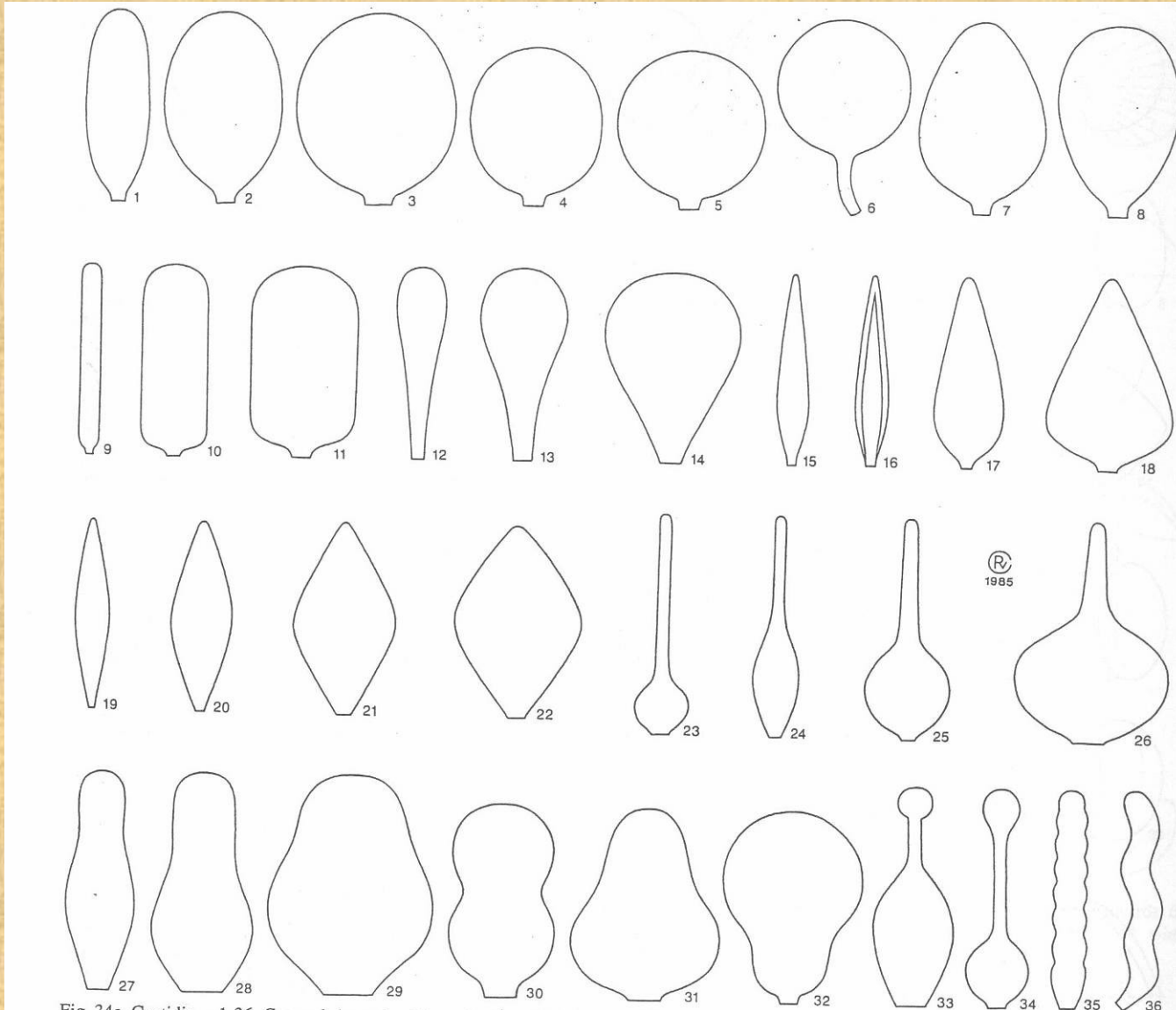
cystidy – podle charakteristických vlastností:

- leptocystidy – tenkostěnné (př.: vláknice - *Inocybe*)
- lamprocystidy (=metuloidy) – tlustostěnné, často s krystaly
- chrysocystidy – světlolomné, často v alkáliích žlutě se barvící tělísko (př.: límcovka - *Stropharia*)
- gloeocystidy – světlolomný obsah



základní anatomické znaky plodnic bazidiomycetů

cystidy - tvar



základní mikroskopovací média

- destilovaná voda
 - **hydroxidy** (KOH, NaOH, 2-5% vodný roztok) – projasňují preparát, změkčují a narušují buněčné struktury (lepší barvení např. Kongo červení), (pozor!! - mohou měnit velikost/tvar některých pozorovaných struktur – bobtnání)
 - **Kongo červeně** (*Congo-red*; roztok ve vodě nebo NH_4OH) - barví stěny hyf, nejpoužívanější
 - kyselina mléčná (*lactic acid*)
 - laktofenol (*lactophenol*, kys. mléčná, fenol, glycerol, dest. voda)
- (viz též např. <http://fungus.org.uk/nwfg/chemdec99.htm>)

základní mikroskopovací média

- **bavlníková (anilinová, kotonová) modř** - roztok barviva v kys. mléčné nebo laktofenolu:
 - cyanofilní reakce - modrání buněčných stěn (var/několik hodin působení)
- **Lugolův roztok (IKI)** - roztok KI a I₂ ve vodě (hlavně u drobných askomycetů)
- **Melzerovo činidlo** - roztok KI, I₂ a chloralhydrátu ve vodě
 - amyloidní reakce: (šedo)modrání až černání sledovaných struktur
 - dextrinoidní (pseudoamyloidní) reakce: hnědorezavé až červenohnědé zbarvení (např. výtrusy u bedel, hyfy dužniny u helmovek aj.)
 - inamyloidní – beze změny (žlutavé zbarvení)
- **sulfovanilin** (příp. chlorvanilin, sulfobenzaldehyd) – specifická reakce obsahu gloeocystid (tmavnutí – holubinky, některé kornatce)

„morfologické skupiny“ stopkovýtrusých hub

tradiční dělení podle charakteru plodnic:

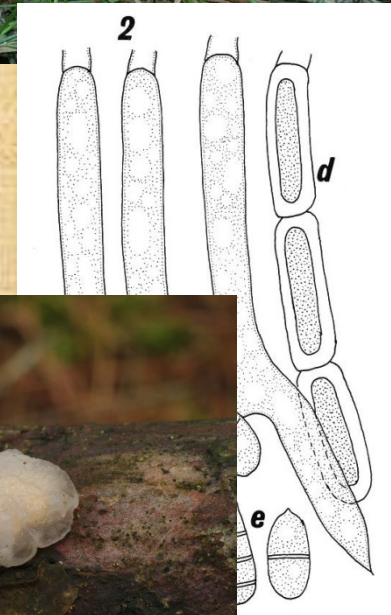
(také poněkud odlišné pracovní metody → specializace mykologů)

- houby lupenate
- houby hřibovité
- houby rosolovkovité
- houby chorošovité
- houby kornatcovité
- ostatní nelupenate houby (kyjankovité, kuřátkovité a lošákovité)
- břichatky

rosolovkovité houby - znaky

zbarvení a tvar plodnice, ekologie (někteří paraziti)
z mikroskopických znaků mají význam:

- typ bazidií
- velikost a tvar výtrusů
- počet buněk výtrusů
- přítomnost přezek
- tvorba konidií



kornatcovité houby - makroznaky

houby tvořící víceméně rozlité či „effusoreflexní“ plodnice

hymenofor: hladký, poroidní, irpikoidní (s nepravidelnými zuby), ostnitý, merulioidní (síťnatě zvrásněný), grandinioidní (jemně zrnitý), tuberkulátní (nepravidelně hrbolkatý)

konzistence: kožovitá, dřevnatá, moučnatá, voskovitá, blanitá

okraj plodnice někdy nese rhizomorfy, je jemně třásnitý apod.

makroznaky celkově podružný význam



ostnateček trásnitý - *Steccherinum fimbriatum*



tlustěnka kafrová - *Scytinostroma portentosum*



žilnatka bledá - *Phlebia centrifuga*

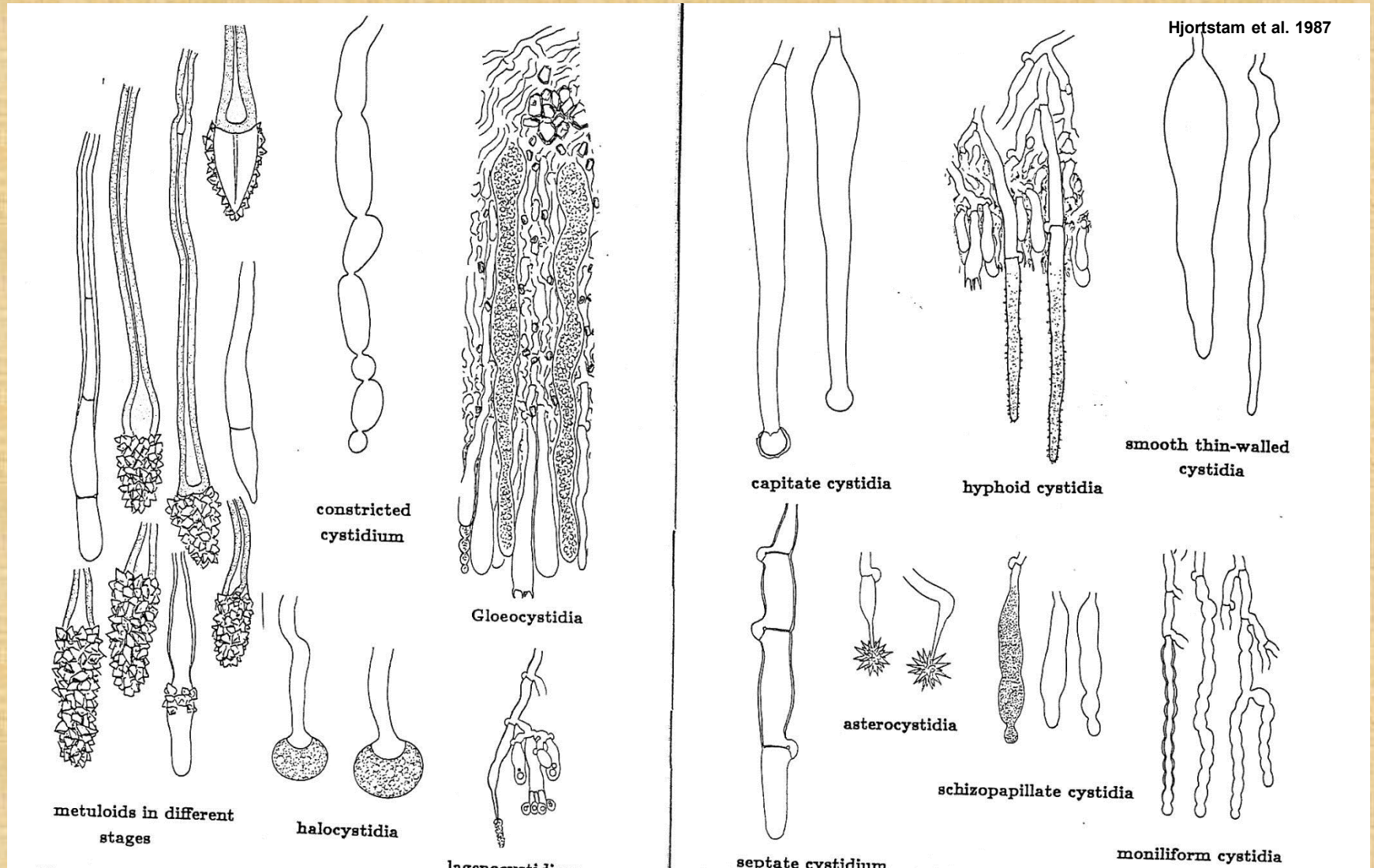


dřevomorka lesní - *Serpula himantioides*

kornatcovité houby - mikroznaky

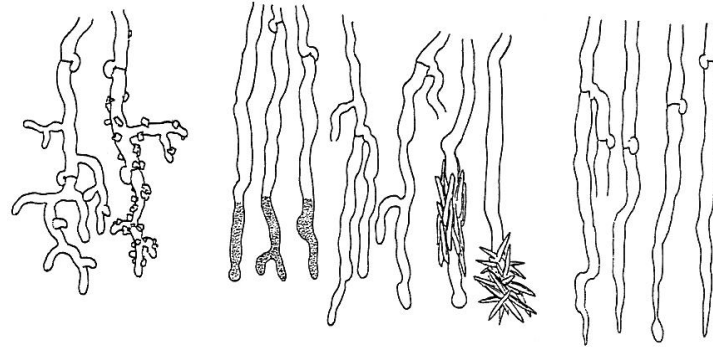
- hyfový systém (přítomnost skeletových nebo ligativních hyf)
 - přítomnost a četnost přezek v různých vrstvách pletiva
 - na řezu: subikulum, subhymenium a hymenium
 - inkrustace na hyfách
 - přítomnost gloeoplerních hyf, mléčnic apod. (SA+/SA-)
 - tvár a velikost bazidií, počet sterigmat a další znaky bazidií (repetitivní aj.)
 - tvar, velikost, ornamentika a amyloidita spor, tloušťka stěny
 - tvorba konidií
 - cystidy (různé typy - lycocystidy, asterocystidy, halocystidy, gloeocystidy, lamprocystidy aj.), hyfidie, asterosety a další elementy
- důležité jsou podobně jako u chorošovitých ekologické znaky!!
(charakter substrátu, typ hniloby)

kornatcovité houby - mikroznaky



kornatcovité houby - mikroznaky

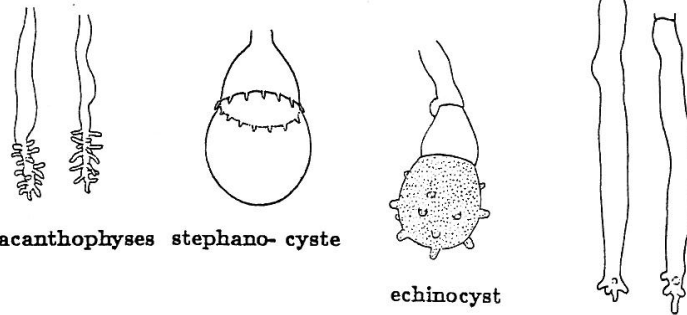
Hjortstam et al. 1987



dendrohyphidia

paraphysoid hyphae

subulate hyphae

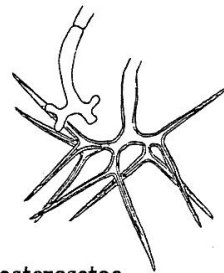


acanthophyses

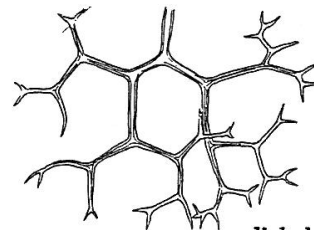
stephano-cyste

echinocyst

acanthocystidia



asterosetae



dichohyphidia

Fig. 19. Types of different sterile hymenial organs.

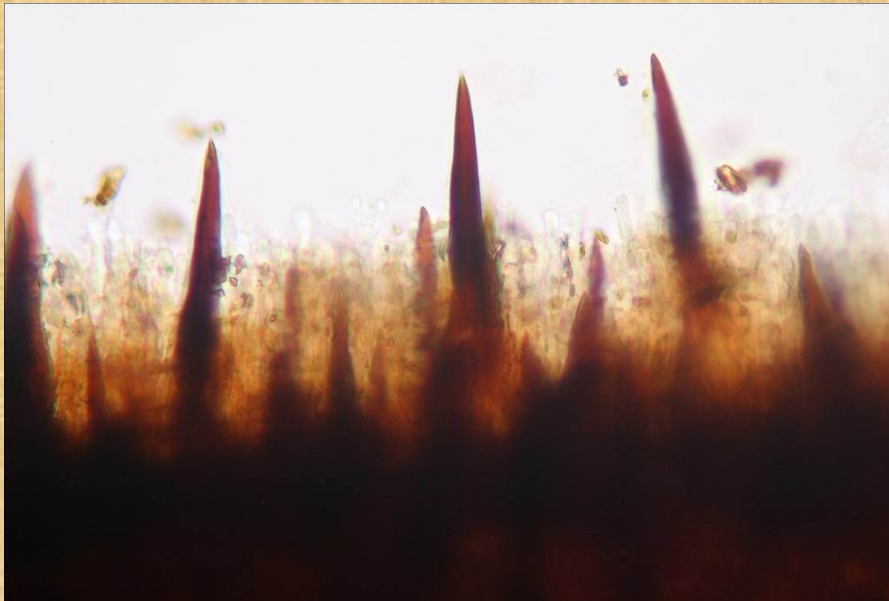
Hymenochaetales

Hymenochaete sp.

kožovka

pokokloboukaté n. rozlité plodnice

rezavé až hnědé hladké rouško s nápadnými šídlovitými setami



Russulales

Asterostroma medium

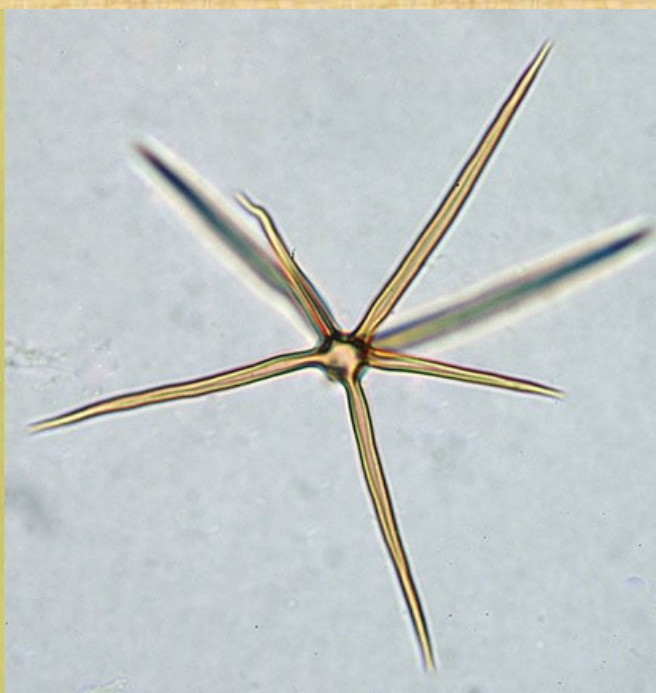
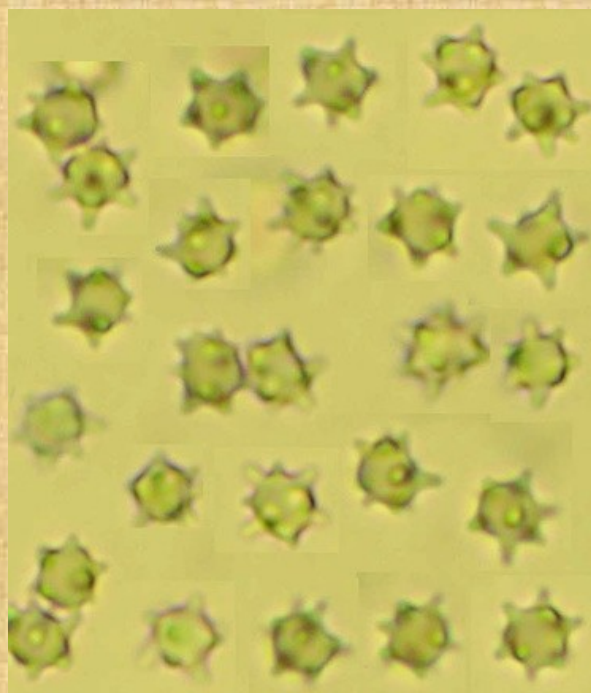
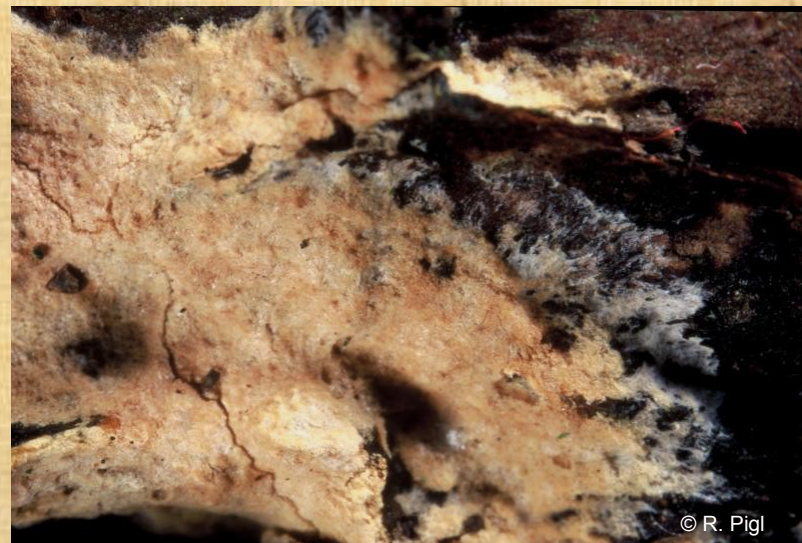
hvězdnatka prostřední

hnědavé rozlité plodnice

dextrinoidní „asterosety“

amyloidní řídce bradavčité spory

vzácný druh na kůře ležících kmenů jedlí



Russulales

Gleohypochnicium analogum

kornatec zápašný

tlusté rozlité hrbolkaté plodnice

nápadný sladký pach

bradavčité spory, glocystidy

nehojně na padlých kmenech listnáčů



chorošovitě houby - makroznaky

zbarvení, tvar plodnice - zcela rozlité, „efusoreflexní“ (polorozlité - s horním okrajem odstálým), bokem přirostlé, s postranním či centrálním třeněm, střešovité nad sebou

povrch klobouku (hladký, s krustou, štětinatý aj.)

velikost pórů

tmavá či želatinózní vrstva mezi rourkami a dužninou

okraj plodnice (rhizomorfy - u rozlitéch typů)

konzistence: dřevnatá, ztuha masitá, měkce masitá, korkovitá

přítomnost zrnitého myceliového jádra (*Fomes*)

zásadní jsou rovněž ekologické znaky:

- charakter a druh substrátu (živý x odumřelý, jaká část stromu aj.)

- typ tlení: bílé tlení (rozklad všech složek vč. ligninu) a hnědé tlení (rozklad především celulózy - menšina druhů)

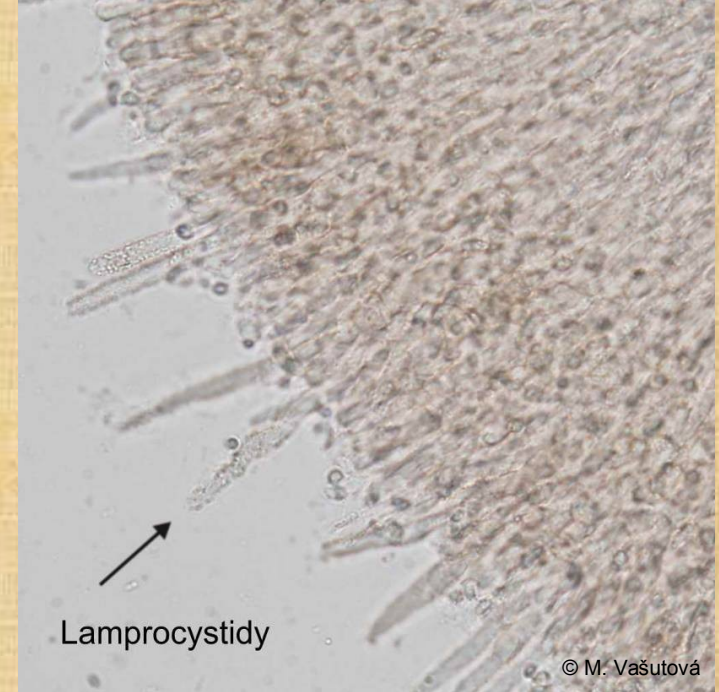
chorošovitě houby - mikroznaky

- přítomnost různých typů hyf – generativní, skeletové, ligativní hyfy a příslušný typ hyfového systému (mohou se lišit v různých částech plodnice – např. dužnina klobouku vs. rourek; pro pozorování typů hyf je vhodná metoda rozplétání malých kousků tramy preparačními jehlami)
- přítomnost přezek



chorošovitě houby - znaky

- přezky
- sety: hnědé tlustostěnné nepřehrádkované elementy (*Hymenochaetales*)



- různé typy cystid (gloeocystidy, metuloidy)
- přítomnost a charakter inkrustace hyf
- amyloidita a cyanofilita hyf a spor
- další charakteristiky spor

Polyporales

Fomes fomentarius

troudnatec kopytovitý

víceleté plodnice (krustothecium)

tzv. zrnité jádro

saproparazit na listnáčích (buky, břízy)

bílé tlení, ve dřevě blanité útvary - syrocia



Polyporales

Piptoporus betulinus

březovník obecný

jednoleté plodnice

silný parazit na břízách

hnědé kostkovité tlení



lošákovité houby - znaky

makro:

způsob růstu (krustothecium vs. pilothecium)

zbarvení ostnů a výtr. prachu (bílá/hnědá)

barva dužniny

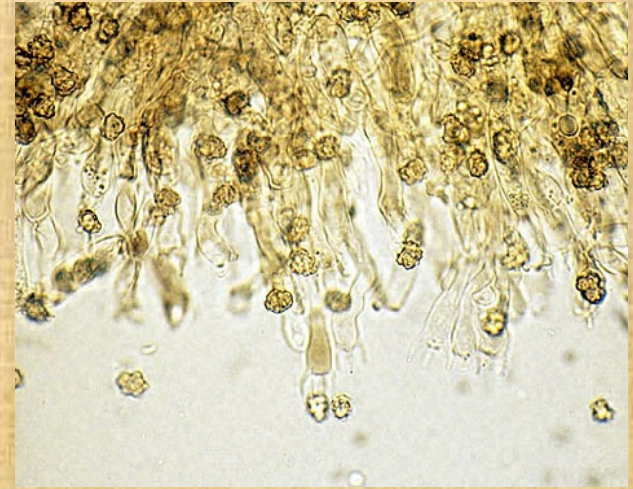
pach (maggi, kumarin, anýz, moučný) a chuť

gutace

mikro:

ornamentika a velikost spor

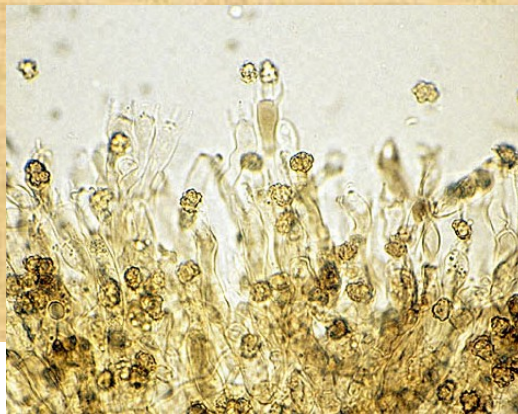
přezky



Thelephorales

Hydnellum suaveolens

lošákovec libovonný



kloboukaté krustothecium

vrstevnatá modravá dužnina

trvalá silná perníková vůně

spory hnědavé, nepravidelně
bradavčité

vzácný druh smrčín



Thelephorales

Bankera violascens

bělozub fialovějící

hnědavé pilothecium, ostny (a v.p.) bělavé

suché plodnice silně voní po maggi

spory bradavčité

nehojný druh smrčín



pozorované druhy

Calocera viscosa – keříčkovité pl., vícebuněčné spory, vidlicovité bazidie

Trametes spp. – trimitický hyfový systém– skeletové a ligativní hyfy (Kongo červeň)

Hapalopilus rutilans, *Bjerkandera adusta* – monomitická dužnina klobouku, silnostěnné přezkaté generativní hyfy

Piptoporus/Fomes - hnědé/bílé tlení

Fomes fomentarius – zrnité jádro plodnice

Hymenochaete sp. – sety v hymeniu

Gloeohypochnicium analogum - hrbolkaté (tuberkulátní) hymenium, „vůně“, inamyloidní bradavčité spory, (gloeocystidy)

Asterostroma medium – asterosety, amyloidní bradavčité spory

Hydnellum suaveolens - krustothecium, perníková vůně, spory

Bankera violascens - pilothecium, pach po maggi, spory