

# **Mykologické praktikum**

# sběr a zpracování materiálu

sbíráme celé plodnice (i s bazí třeně - důležité znaky!)

sbírat (pokud možno) **reprezentativní** materiál – mladé i dospělé plodnice v čerstvém stavu (=ne ohnilé, oschlé, rozblemcané, přestárlé či přemrzlé plodnice)

malé a křehké plodnice zvlášt' do krabiček (rybářské potřeby – „organizér“, filmovky)

větší plodnice do alobalu (příp. do novin či do papírových sáčků - nevýhodné u slizkých a lepkavých plodnic)

umístujeme do koše nebo do krabic (plech, plast), možno také krabice vystlat mechem a plodnice vložit přímo do nich

plodnice nesmí vyschnout, pomačkat se či zapařit, raději ne více druhů dohromady! (míchají se výtrusy)

již v terénu označit např. provizorním číslem

# sběr a zpracování materiálu

Již v terénu zapíšeme:

topografické údaje

ekologické údaje

- okolní dřeviny (mykorizní druhy)
- substrát (u dřevních druhů je vhodné přiložit kousek dřeva k případnému pozdějšímu xylotomickému ověření)

některé znaky, delším transportem mizející (zejména u drobných hub):

- vůně (bývá jiná v bázi třeně)
- ojínění
- hygrofánnost
- slizkost nebo lepkavost
- přítomnost, zbarvení a charakter vln
- barva lupenů v mládí (pokud se zrání mění)

velmi vhodné digitální foto

# sběr a zpracování materiálu

po příchodu z terénu, neurčujeme-li ihned (a někdy i přesto), je třeba pořídit podrobný popis:

fotografie (nebyla-li pořízena již v terénu) - u digi pozor na vyvážení bílé!

zbarvení celé plodnice (pokud možno pozorovat  $\pm$  na denním světle!)

barva a barevné změny dužniny na řezu, příp. povrchu plodnic po otláčení

v ideálním případě barevný kód podle barevné stupnice - chromotaxie

Ridgway R. (1912): Color Standards and Color Nomenclature. – Washington, D.C., published privately (by the author). 43 pp + 53 color pls.

Kornerup A. et Wanscher J.H. (1967): Methuen Handbook of Colour. Second edition. Methuen Co., London. 243 pp + 30 two-page color plates.

Munsell soil color charts, 1988 (205 barev)

Küppers H (2003): Du Mont's Farbenatlas. (5500 barev)



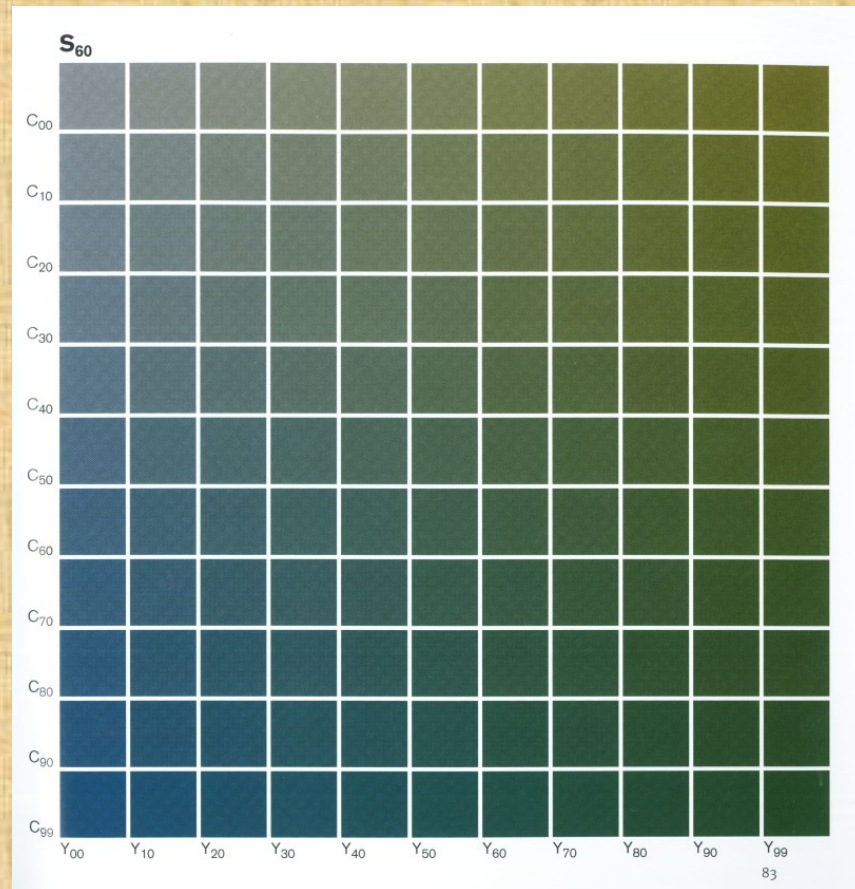
# sběr a zpracování materiálu

„Munsell“ 1988



# sběr a zpracování materiálu

Küppers 2003



# sběr a zpracování materiálu

podrobný popis:

chuť (ochutnávaný kousek vyplivnout!) a vůně

morfologický popis (ideální kresba)

přítomnost vln (často nutno sledovat mladé plodnice!)

výtrusný prach - několik hodin nebo nejlépe přes noc nechat klobouk položený na bílém papíře nebo na sklíčku, otisk lze přiložit k položce (ideální k měření spor - jen zralé)



# konzervace a uchovávání materiálu

## sušení

v sušičce (klasická kuchyňská sušička na ovoce) nebo na zdroji tepla při teplotě max. 50 °C, ideálně 30-40 °C

- větší houby rozkrojit (lépe schnou a vejdou se do sušičky)
- usušit zcela do sucha (pozor u masitějších druhů a chorošů!), pak krátce vystavit vyšší vzdušné vlhkosti (plodnice poněkud „zvláční“)
- uložit do novin či igelitových sáčků se zipem a do herbářové obálky

s etiketou:

- jméno
- lokalita
- stanoviště
- datum
- sběratel

Herb. Kryptogamologicum Musei Nationalis Pragae

Flora Moraviae No. 518701

Sparassis laminosa

Habitat: Ad terram apud Fagus et Abies in monte "Mionší" pr. opp. Jablunkov, montes Moravsko-slezské Beskydy, Moravia sept.-orient.

Legit: F. Kotlaba

Die: 13. VIII. 1959. Det.: Z. Pouzar

akc. no. 28/1959 FA 46159

Sparassis nemecii B. et Ves.  
V. 1981  
Rev.: Z. Pouzar  
Museum Nationale Pragae



# konzervace a uchovávání materiálu

## sušení

variantou je též sušení pomocí silikagelu (drobné plodnice)

sušené položky náchylné k poškození plísněmi (při zvlhnutí) a hlavně hmyzem (brouci, moli) - zvláště citlivé jsou některé jednoleté choroše (*Trametes*, *Pycnoporellus*), lošákovité houby, holubinky a ryzce, některé hříby aj. → nutná dezinsekce!!! (alespoň 1x ročně, poprvé hned po usušení):

- hluboké podmrazení – několik dní při teplotě  $-30^{\circ}\text{C}$  a nižší
- plynování –  $\text{CS}_2$  (karcinogenní), příp. tablety Invet (menší sbírky)

ideální kombinace obou metod

výhody: skladnost, trvanlivost, snadná příprava

nevýhody: změna tvaru a barvy plodnic

→ používáno zejména pro vědecké sbírky

# konzervace a uchovávání materiálu

## **konzervace v tekutinách**

- základem většiny používaných roztoků formaldehyd, ledová kyselina octová, glycerol a etanol
- několik dní máčet v roztoku, pak umístit do skleněného nebo PE válce

výhody: plodnice drží tvar

nevýhody: náročné na prostor, obtížný transport, změna barev, tekutiny nutno doplňovat

→ používáno zejména pro expoziční účely

## **kryosikace (lyofilizace)**

- sušení za velmi nízkého tlaku a teploty (~ve vakuu - vakuové vymrazování)
- materiál nutno udržovat v suchém prostředí (snadno znovu vlhne)

výhody: výborně zachována barva a zejména tvar plodnic

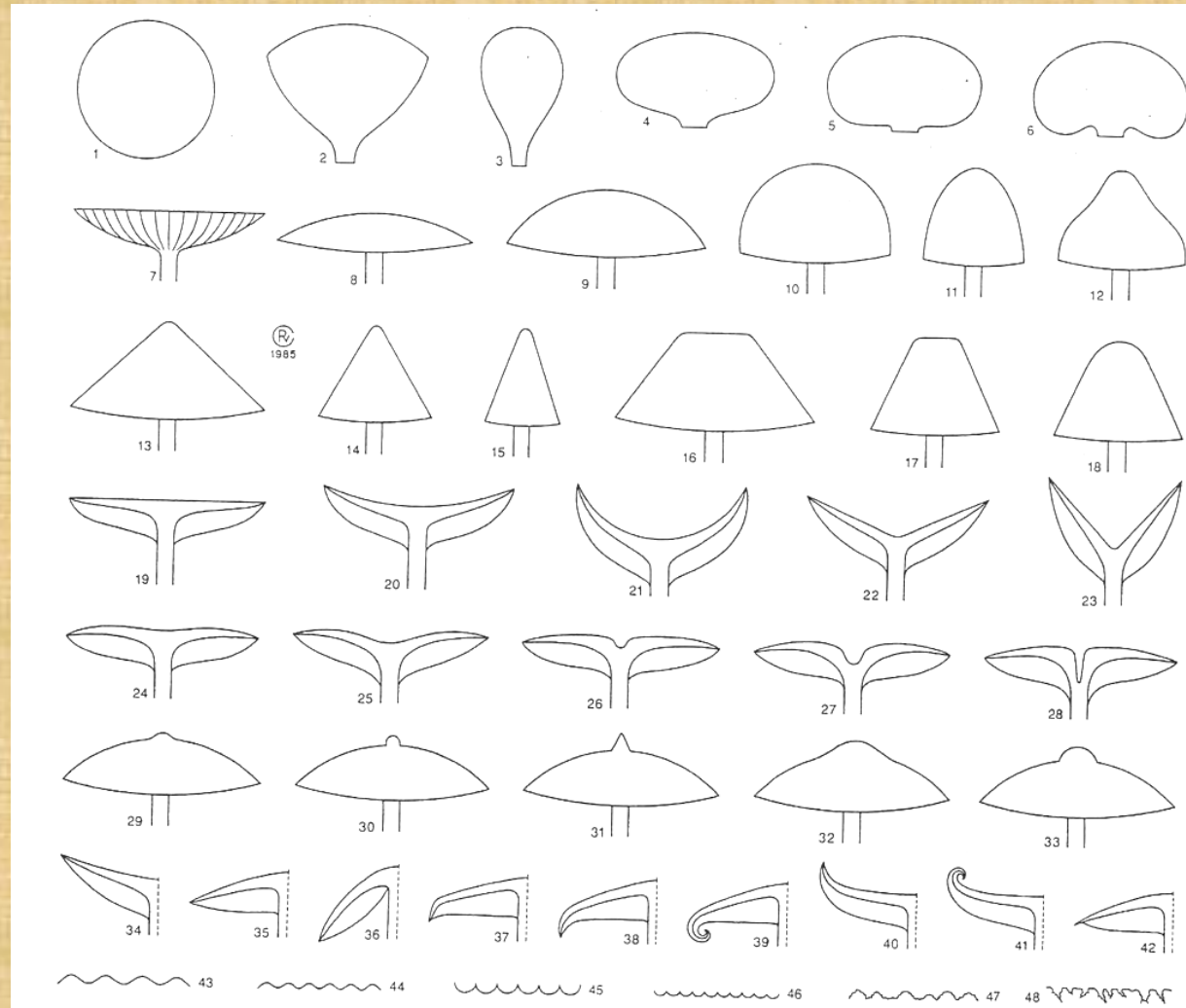
nevýhody: velké (zejména počáteční) náklady, rel. prostorová náročnost, nutno uchovávat v absolutním suchu

→ užíváno zřídka

# základní makroznaky kloboukatých bazidiomycetů

klobouk

- velikost
- tvar (polokulovitý, sklenutý, zvoncovitý, kuželovitý, plochý, nálevkovitý aj.)
- charakter pokožky (sliz, šupinky, žíhání aj.)
- zbytky vlny na povrchu
- charakter okraje (rýhovaný, brvitý, zvlněný, vroubkovaný...)

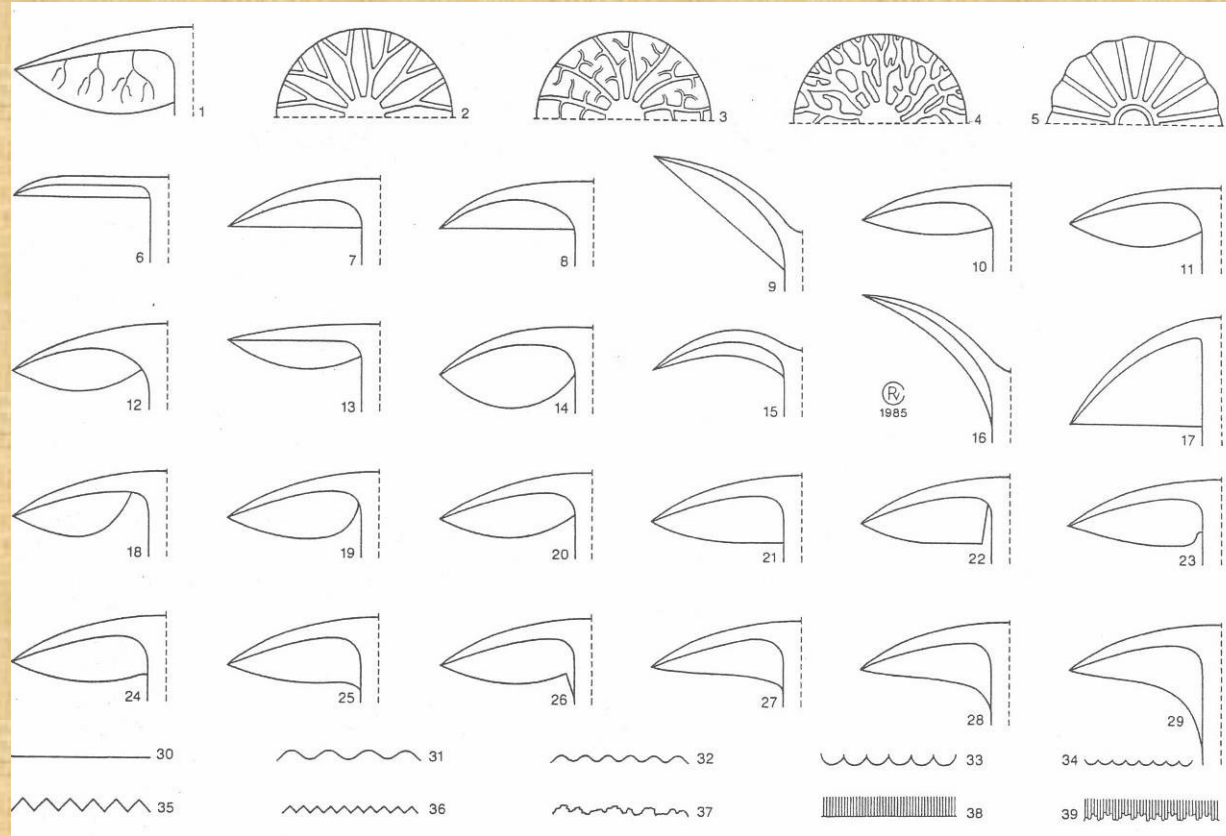




# základní makroznaky kloboukatých bazidiomycetů

lupeny

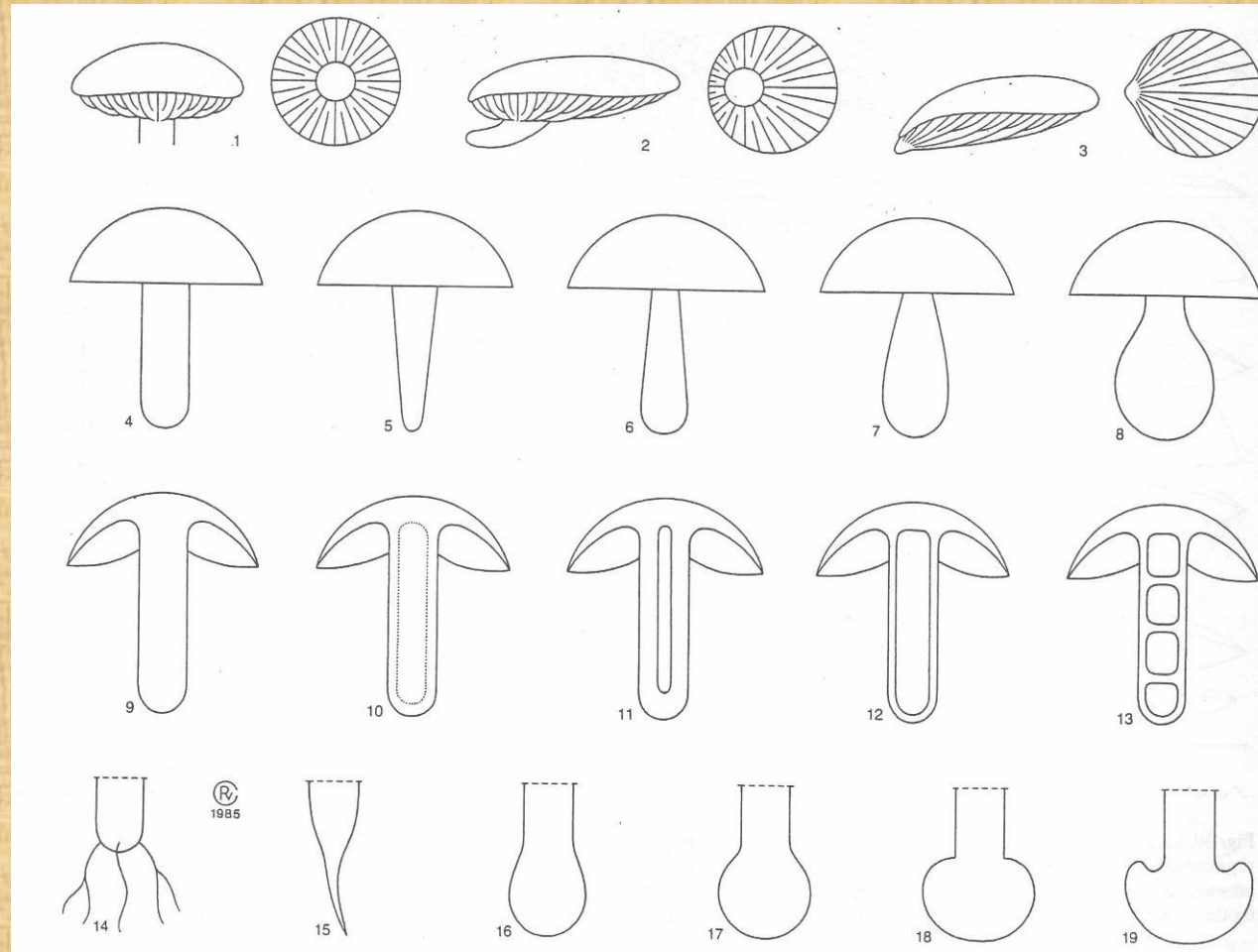
- hustota
- přítomnost a četnost lupéneků
- tvar (rovné, břichaté...)
- připojení ke třeni (odsedlé, volné, připojené, přirostlé, vykrojené, zoubkem sbíhavé, sbíhavé...)
- ostří (rovné, zvlněné, zubaté, brvité, vločkaté...)



# základní makroznaky kloboukatých bazidiomycetů

třeň

- připojení ke klobouku (centrální, excentrický, postranní)
- tvar (válcovitý, kyjovitý, břichatý)
- dužnina (dutý, vatovitě vycpaný, sklípkatý)
- charakter báze (hlíza - kulovitá, obroubená, kořenující třeň, rhizomorfy)
- zbytky vela na povrchu



# základní makroznaky kloboukatých bazidiomycetů

makrochemické reakce - použití ke kapkovým testům: kapka činidla na povrch plodnice či na řeznou plochu dužniny

## základní makrochemická činidla

zelená skalice (10% roztok  $\text{FeSO}_4$ ) – především holubinky (šedavá, růžová, zelená, negativní)

hydroxidy (KOH, NaOH,  $\text{NH}_4\text{OH}$ : 20-40% vodný roztok) – pavučince, některé choroše, ryzce aj.

kyseliny ( $\text{HNO}_3$  60%,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  60%, HCl konc.)

formaldehyd (HCHO) konc. – oxidační reakce

alfa-naftol – holubinky

anilin

fenol

sulfovanilin (příp. sulfoformol, sulfobenzaldehyd) - holubinky, některé kornatce

guajaková tinktura

páry  $\text{NH}_3$  (hřibovité houby)



# základní mikroskopická pozorovací 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 pozorovaných struktur – bobtnání)
- Kongo červeň (roztok ve vodě nebo  $\text{NH}_4\text{OH}$ ) - barví stěny hyf, nejpoužívanější
- kyselina mléčná
- laktofenol (kys. mléčná, fenol, glycerol, dest. voda)

# základní mikroskopická pozorovací média

bavlníková (anilinová, kotonová) modř - roztok barviva v kys. mléčné nebo laktofenolu:

- cyanofilní reakce: modrání struktur (považení!)

Lugolův roztok - roztok KI a I<sub>2</sub> ve vodě

Melzerovo činidlo - roztok KI, I<sub>2</sub> a chloralhydrátu ve vodě

- amyloidní reakce: (šedo)modrání až černání struktur obsahujících škrob (např. spory holubinek, helmovek, tmavobělek...)
- dextrinoidní (pseudoamyloidní) reakce: hnědorezavé až červenohnědé zbarvení (např. výtrusy u bedel, hyfy dužniny u helmovek aj.)
- inamyloidní – beze změny (žlutavé zbarvení)

sulfovanilin (chlorvanilin, sulfobenzaldehyd) – specifická reakce obsahu gloeocystid (tmavnutí – holubinky, některé kornatce)

# základní mikroznačky kloboukatých bazidiomycetů

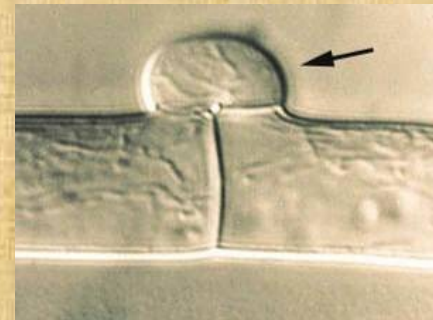
plodnice - plektenchymatická pletiva (prosenchym, pseudoparenchym)  
tvořena hyfami trojího typu:

- **generativní** hyfy tenkostěnné, větvené, přehrádkované
- **skeletové** hyfy - tlustostěnné, nevětvené, nepřehrádkované
- **ligativní** hyfy - tlustostěnné, bohatě větvené, nepřehrádkované, často téměř postrádají lumen

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

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

na bazidiích obvykle 4 spory, příp. jiný počet





# základní mikroznaky kloboukatých bazidiomycetů

## spory

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

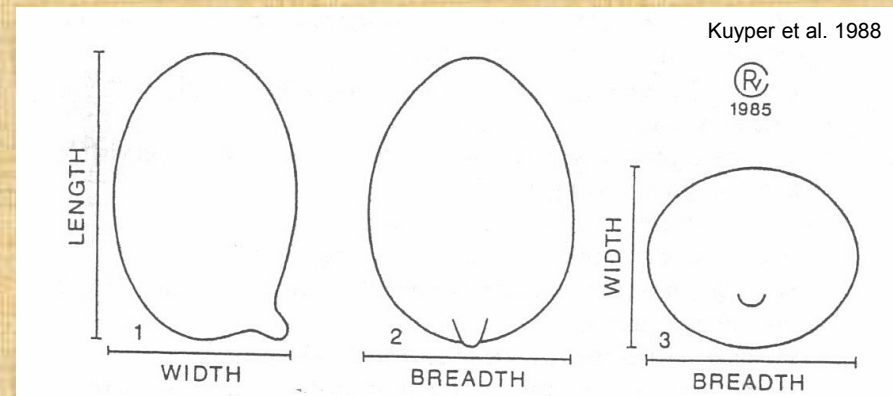
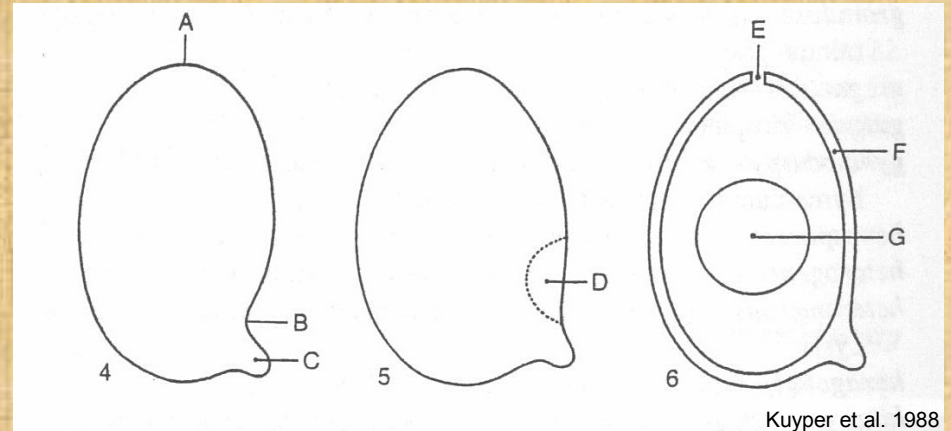
reakce (amyloidní, dextrinoidní, cyanofilní)

tloušťka stěny

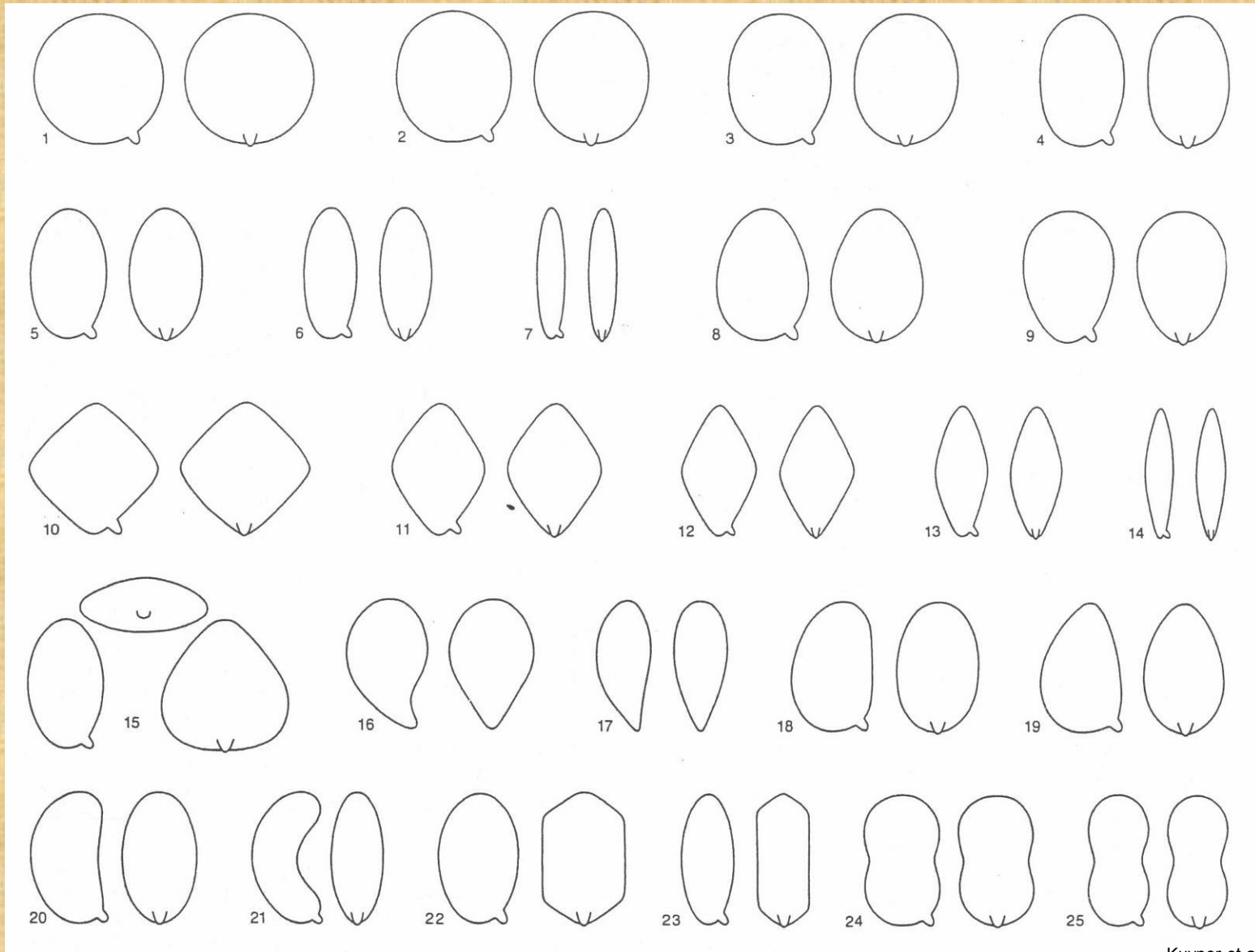
absolutní velikost

délkošířkový poměr

ornamentika (bradavčité, hrbolaté, ostnité, síťované...)



# základní mikroznaky kloboukatých bazidiomycetů



Kuyper et al. 1988

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

# základní mikroznaky kloboukatých bazidiomycetů

**pigmenty** - lokalizace:

- nástěnný (parietární)
- inkrustovaný
- vakuolární

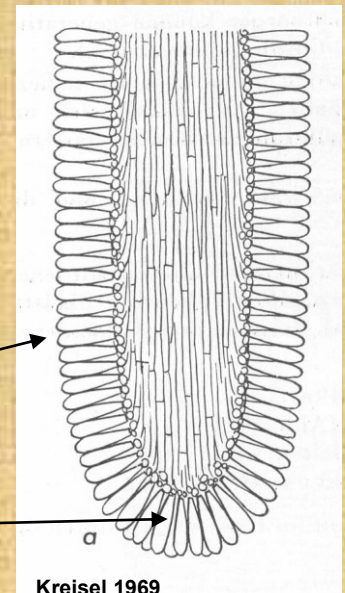
**cystidy** - sterilní elementy, tvarově odlišné od bazidií

podle umístění na plodnici:

- kaulocystidy – na třeni
- pileocystidy – na klobouku
- dermatocystidy – na povrchu plodnice (nikoliv v hymeniu)

podle umístění v hymeniu:

- pleurocystidy – na ploše lupenů (rourek)
- cheilocystidy – na ostří lupenů (rourek)

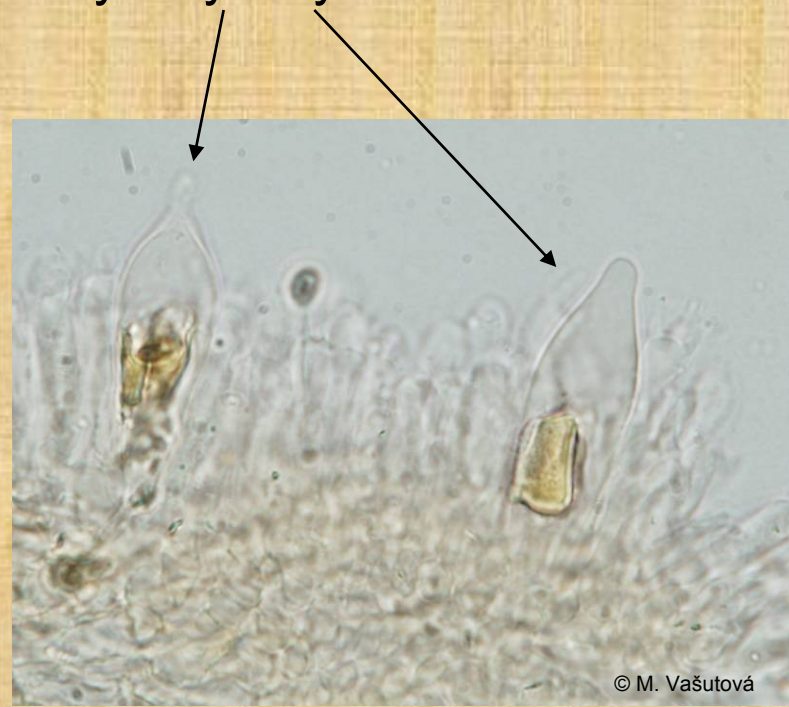
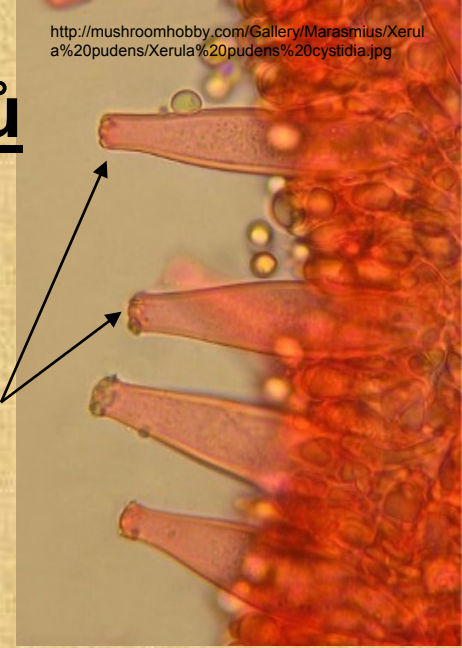




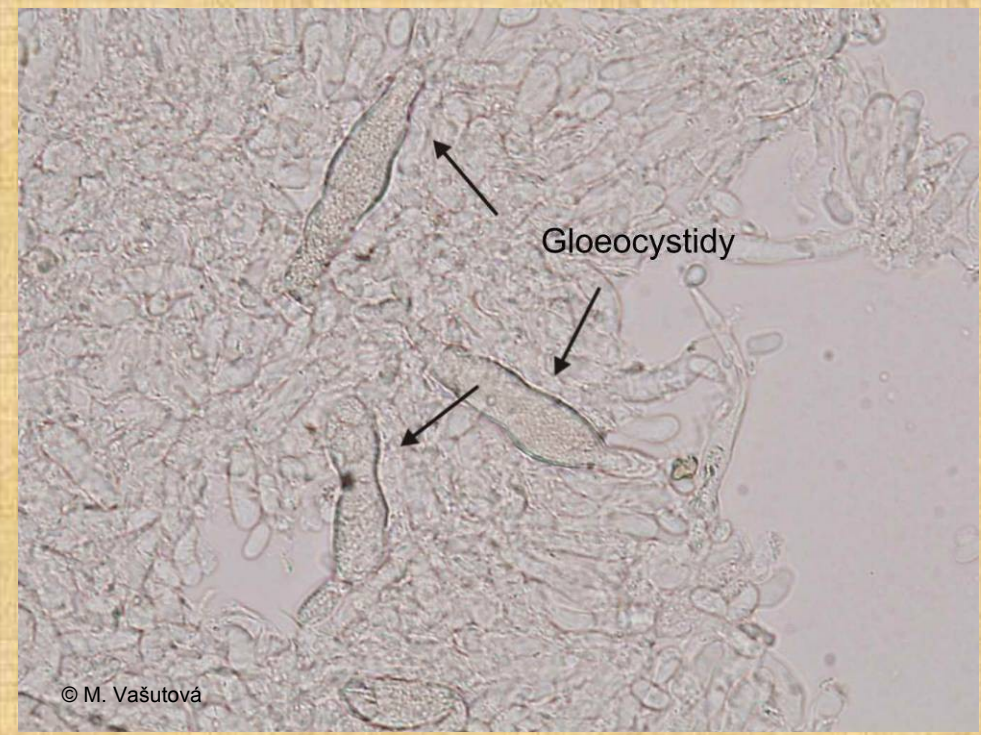
# mikroznaky kloboukatých bazidiomycetů

**cystidy** - dělení podle charakteristických vlastností:

- leptocystidy – tenkostěnné
- lamprocystidy (=metuloidy) – tlustostěnné, často s krystaly
- gloeocystidy – světlolomný obsah
- chrysocystidy – obsah se barví žlutě v alkáliích



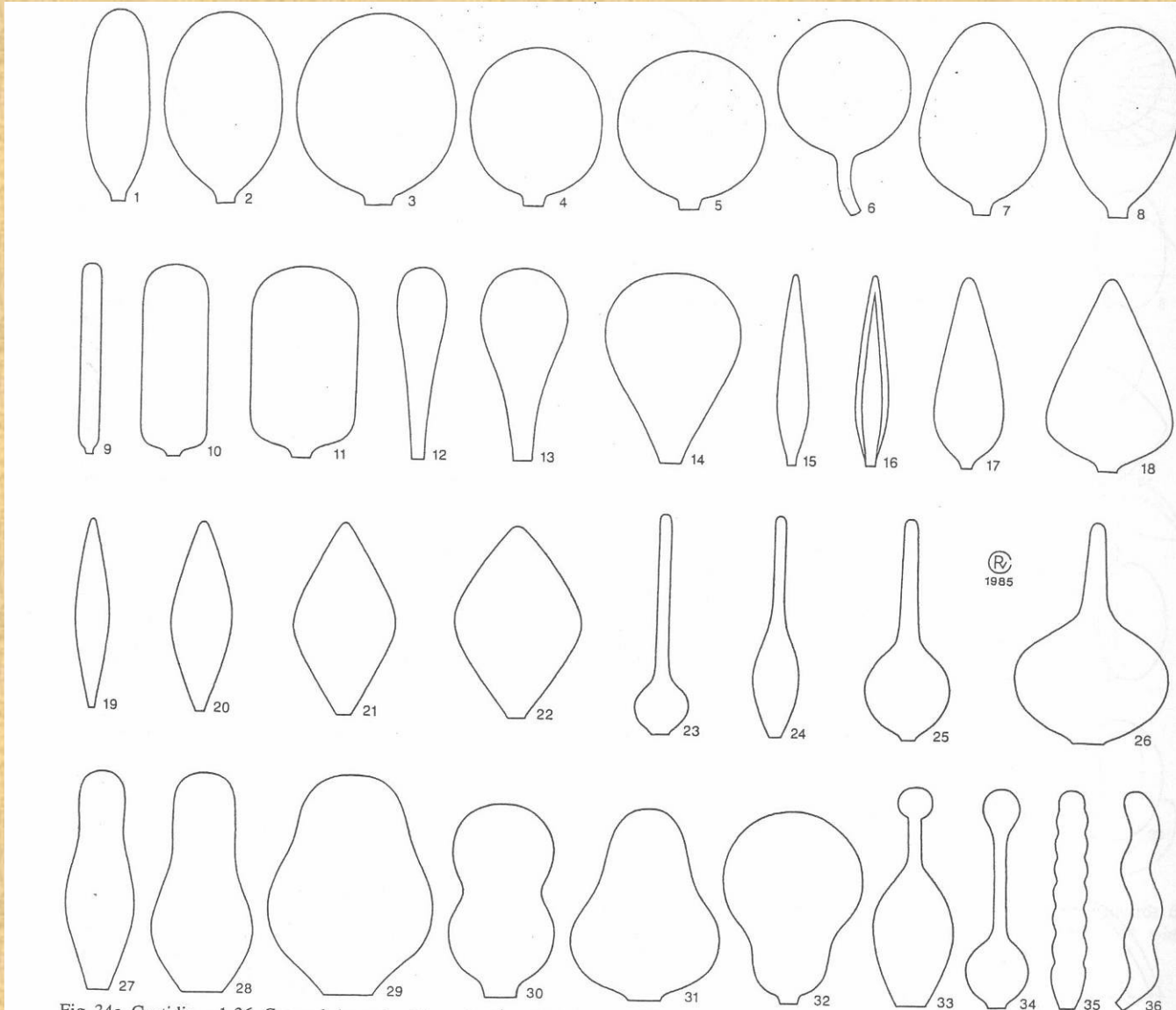
© M. Vašutová



© M. Vašutová

# základní mikroznaky kloboukatých bazidiomycetů

## cystidy - tvar



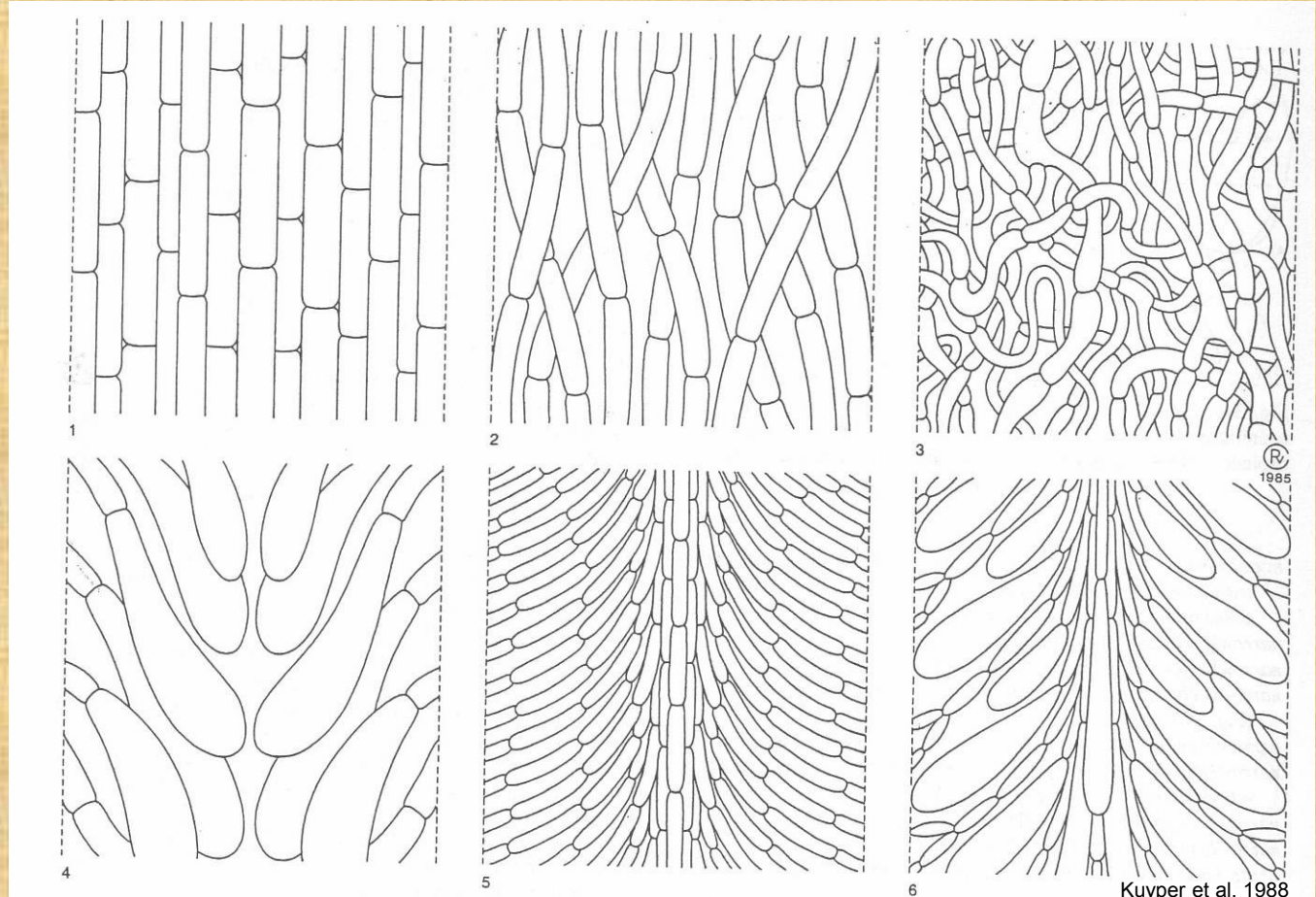
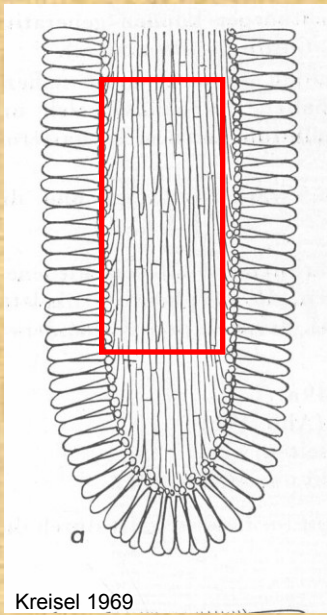


# základní mikroznačky kloboukatých bazidiomycetů

dužnina lupenů (rourek apod.) - trama

regulární

irregulární



inverzní

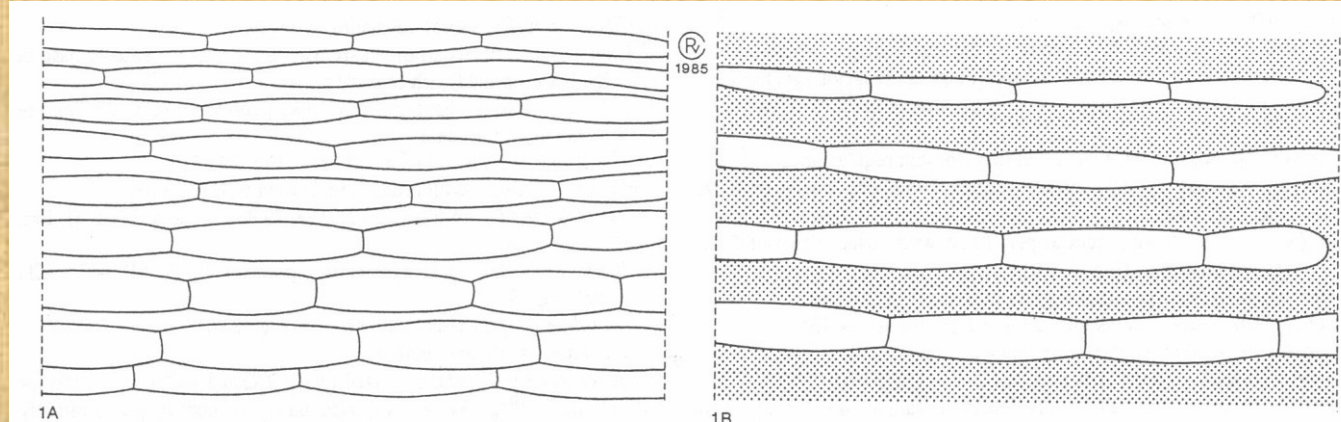
bilaterální



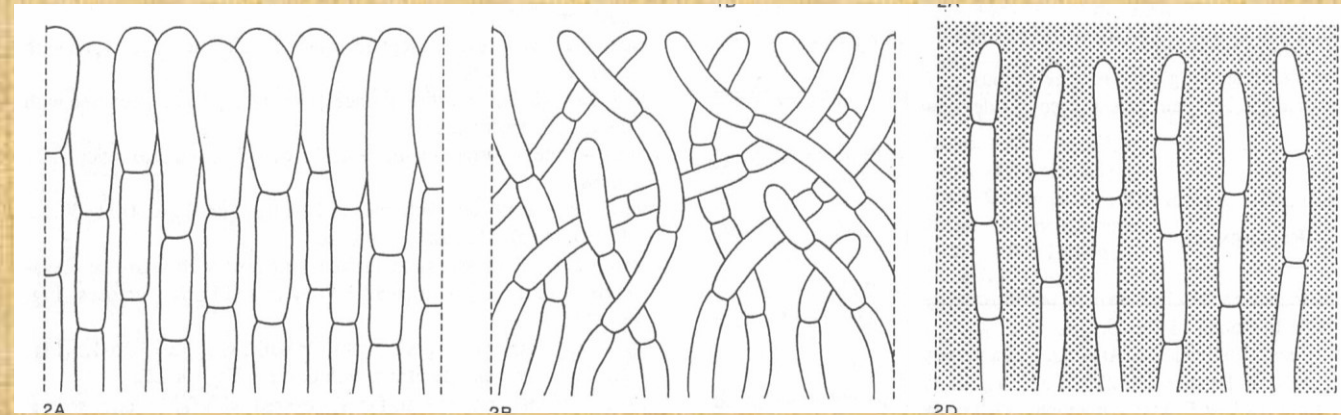
# základní mikroznačky kloboukatých bazidiomycetů

## pokožka klobouku

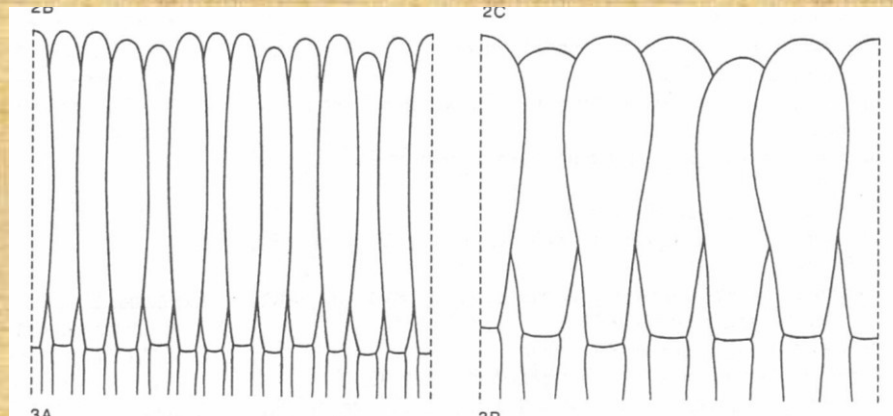
- (ixo)cutis



- (ixo)trichoderm



- hymeniderm



# základní určovací literatura

domácí:

Veselý R., Kotlaba F. et Pouzar Z. (1972): Přehled československých hub. – Academia, Praha.

Svrček M., Kalina T., Smola J., Urban Z., Váňa J. (1976): Klíč k určování bezcévných rostlin. – Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

Pilát A. (1951): Klíč k určování našich hub hřibovitých a bedlovitých. – Brázda, Praha.

Antonín V., Hagara L. et Baier J. (1999): Houby. - Aventinum, Praha.

Papoušek T. (2004): Velký fotoatlas hub z jižních Čech. – České Budějovice.

# základní určovací literatura

## cizojazyčné:

Moser M. (1983): Die Röhrlinge und Blätterpilze. – In: Gams W., Kleine Kryptogamenflora, Band IIb/2, Fischer Verlag, Jena.

Bas C., Kuyper T.W., Noordeloos M.E. et Vellinga E.C. (1988-2005): Flora agaricina neerlandica. Vol . I.-VI. – Baalkema, Rotterdam.

Hansen L. et Knudsen H. (eds.) (1992-2000): Nordic macromycetes. Vol. 2. – Nordsvamp, Copenhagen.

Knudsen H. et Vesterholt J. [eds.] (2008): Funga Nordica. - Nordsvamp, Copenhagen.

Breitenbach J. et Kränzlin F. (1984-2006): Fungi of Switzerland. Vol. 3-6. – Mycologia, Lucerne.

Krieglsteiner G.J. (ed.) (2000-2003): Die Großpilze Baden-Württenbergs. Vol. 1-4. – Ulmer Verlag, Stuttgart.

+ monografie jednotlivých rodů



# příklady mikrostruktur lupenatých hub

*Lactarius picinus* – sférocysty (kongo), amyloidní ornamentika spor (Melzer), trichodermální pokožka kl.

*Hygrophorus pudorinus* – bilaterální trama lupenu, slizký klobouk – ixoněco

*Mycena galericulata* – dextrinoidní hyfy tramy, amyloidní výtrusy, cheilocystidy

*Entoloma* sp. – hranaté spory, pokožka typu cutis

*Psathyrella* sp. – cystidy, tmavé spory, pok. kl. celulární (kongo)

*Cortinarius praestans* – bradavčité citronovité spory (KOH)

*Inocybe asterospora* – metuloidní tlustostěnné cystidy, hrbolaté spory

*Stropharia aeruginea* – chrysocystidy a cheilocystidy

*Agrocybe praxos* - hymenidermní pokožka klobouku

# příklady mikrostruktur lupenatých hub

*Pluteus cervinus* – tlustostěnné pleurocystidy, inverzní trama, (cutis)  
(kongo)

*Amanita* – amyloidní výtrusy (která??) - Melzer, bilaterální trama

*Lepiota* – dextrinoidní spory, (hymeniderm? – *lep.cristata*), srv.  
melzer a KOH?

*Conocybe* – kuželkovité cystidy, hymenidermní pok. kl. (KOH/kongo)

*Coprinus* – tmavé spory, klíční pór, asymetrické spory (KOH)

*Hebeloma* sp. – cheilocystidy (KOH)

sférocysty, přezky??