



OBEČNÁ MYKOLOGIE

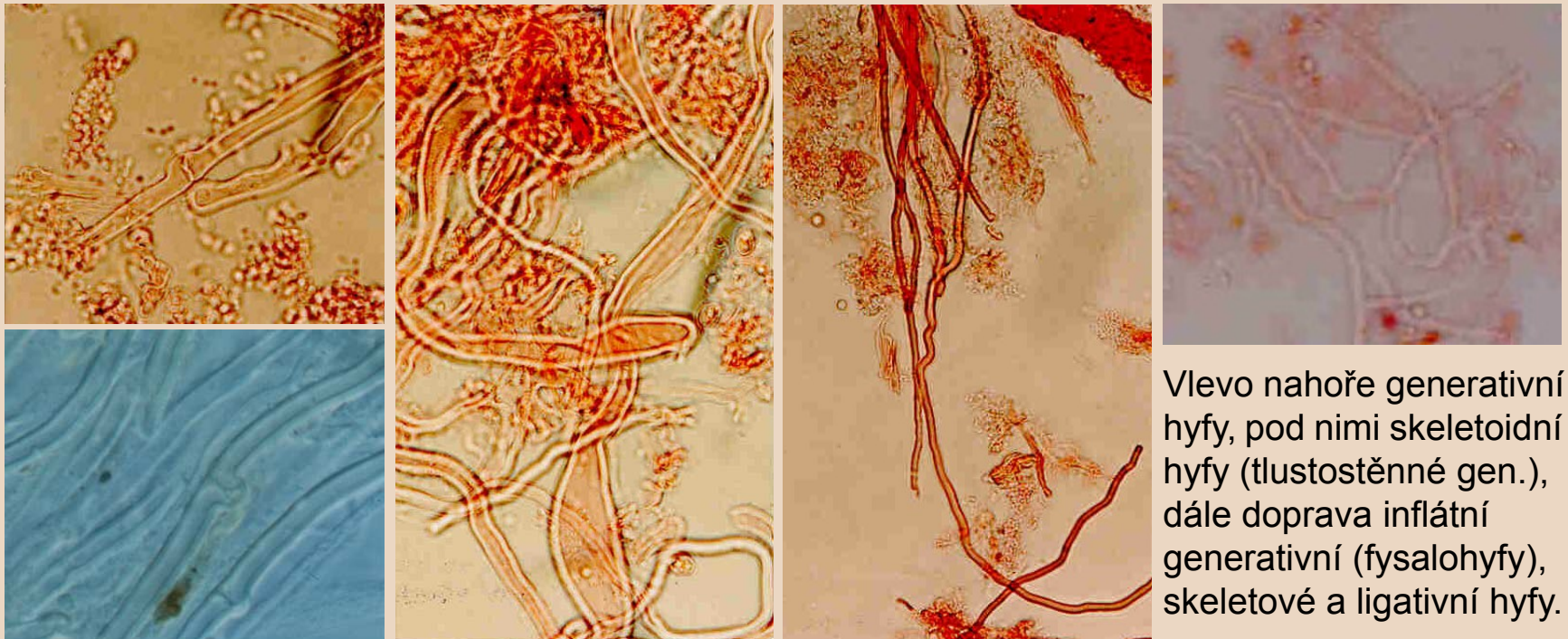
(místy se zvláštním zřetelem k makromycetům)

- Vymezení pojmů „houby“ a „mykologie“ • Historický výskyt a teorie o původu hub
- Stavba houbové buňky (cytoplazma, organely, jádro a bun. cyklus, bun. stěna)
 - Výživa a obsahové látky hub • Vegetativní stélka hub (nemyceliální houby, hyfy, hyfové útvary, pletivné útvary, stélka lišejníků, růst houbové stélky)
 - Rozmnožování hub (vegetativní, nepohlavní, pohlavní) • Genetika hub
 - **Plodnice hub** (sporokarpy, askokarpy, bazidiokarpy, **anatomie plodnic**, hymenofor, hymeniální elementy) • Spory hub (typy a stavba, šíření a klíčení)

ANATOMIE PLODNIC

Tato kapitola se bude věnovat strukturám, tvořícím tělo houbových plodnic, na příkladu stopkovýtusných hub (přesněji hymeniálních). V jejich plektenchymu nalezneme následující **typy hyf** (již zmíněné u vegetativní stélky):

- **generativní** – tenko- i tlustostěnné, větvené, přehrádkované, často tvoří přezky;
- **skeletové** – rovné, málo větvené, tlustostěnné, úzké lumen, dlouhé úseky mezi septy (zdánlivě nepřehrádkované), nikdy se nepřezkují;
- **ligativní** (vazbové, binding) – taktéž tlustostěnné a prakticky bez přehrádek, leč hojně se větví (propojují skeletové hyfy => zpevnění pletiva).



Vlevo nahoře generativní hyfy, pod nimi skeletoidní hyfy (tlustostěnné gen.), dále doprava inflátní generativní (fysalohyfy), skeletové a ligativní hyfy.

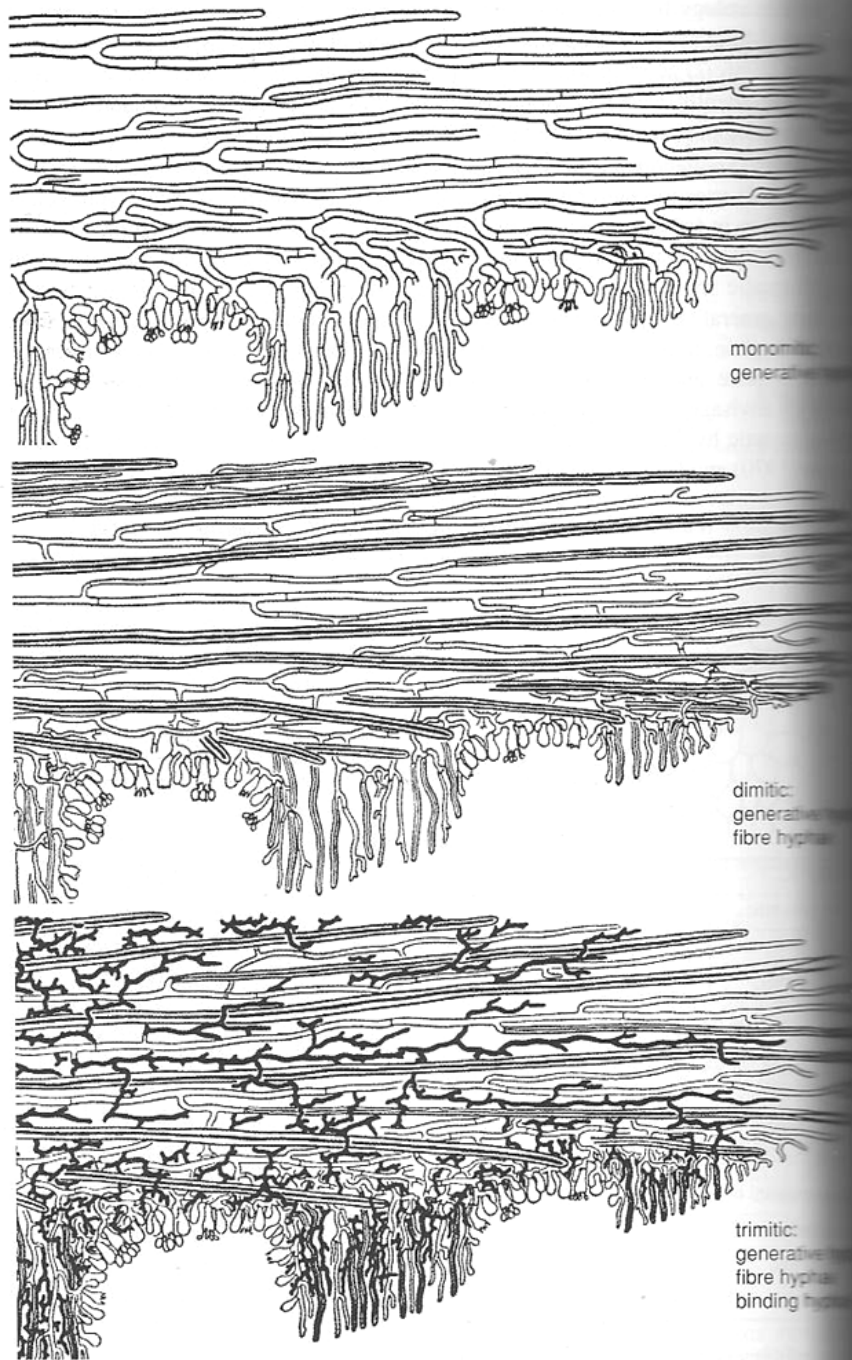


Figure 9.15: Monomitic, dimitic and trimitic contexts, as originally defined by Corner (1953).

Přítomnost jednoho nebo více typů hyf v pletivu se promítá do tvorby různých **hyfových systémů**:

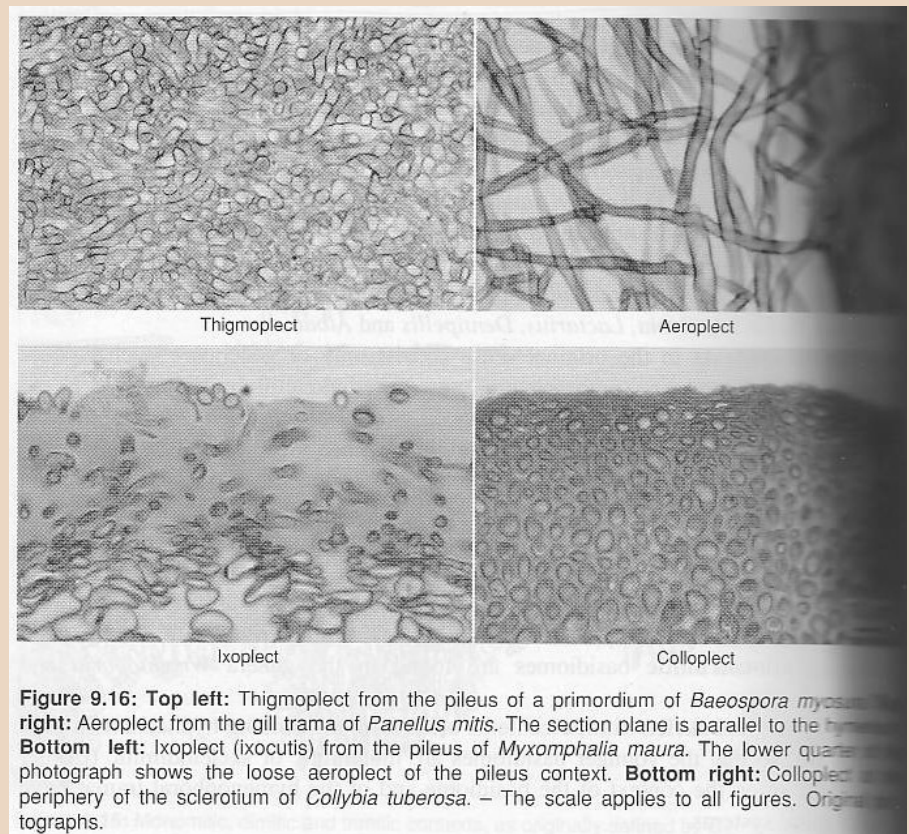
- **monomitický** obsahuje jen generativní hyfy (může jít i o supporting = skeletoidní hyfy, případně deutero-plazmatické hyfy); tento hyfový systém tvoří plodnice naprosté většiny druhů řádu *Agaricales*;
- **dimitický** obsahuje generativní a skeletové hyfy; systém amfimitický obsahuje generativní a ligativní hyfy (někteří autoři tento typ neodlišují a systémy se dvěma typy hyf označují obecně pojmem dimitický);
- **trimitický** obsahuje všechny tři typy hyf; přítomnost ligativních a skeletových hyf způsobuje houževnatost plodnic, častou u nelupenatých hub (někdejší skup. *Aphylophorales* s. l.).

Heinz Cléménçon: Cytology and Plectology of the Hymenomycetes. Bibliotheca Mycologica, vol. 199. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 2004.

Zastoupení hyf ovlivňuje rozmanitou konzistenci plodnic – tuhé až dřevnaté (choroše), kožovité (*Scleroderma*, *Geastrum*), nejčastější dužnaté (*Agaricales* – vesměs monomitické), ale i chrupavčité (*Calocera*, *Hirneola*) nebo rosolovité (*Tremella*). Zastoupení tlustostěnných hyf (a s tím i tuhost plodnic) u dimitických a trimitických druhů se obvykle zvyšuje se stářím plodnic.

Jiný způsob rozlišení plektenchymatických pletiv je založen na **uspořádání hyf v pletivu**:

- thigmoplect – hyfy nahloučené těsně u sebe, časté v primordiích plodnic, třeních a kyjovitých plodnicích;
- collopect – hyfy pevně "zalité" ve ztuhlé hmotě, vytváří tvrdé struktury jako kůru rhizomorf nebo sklerocií;
- ixoplect – hyfy "plavou" v gelatinózní hmotě (vyloučené z geliferních hyf nebo vzniklé zeslizováním stěn), tvoří povrchové struktury;
- aeroplect – hyfy rozptýlené, prostor mezi nimi vyplněn vzduchem, časté ve starých plodnicích (obvykle vzniká z thigmoplectu).



Plodnice některých hub (např. strmělky, křehutky) jsou nasákové = **hygrofánní** – za vlhka nasají velké množství vody do prostor mezi hyfami klobouku, posléze zase plodnice odpařováním vody vysychá (tento jev se projevuje i barevnou změnou – nacucaná plodnice je obvykle tmavší, vysycháním bledne).

Přebytečná voda, která se nestíhá odpařit, je u některých hub vylučována formou **gutace** (*Fomitopsis pinicola*, *Hydnellum*, *Serpula*, *Hebeloma*, *Limacella guttata*) – často jsou ve vodě rozpuštěny soli a jiné produkty metabolismu, po odpaření vody zůstávají jako krystalky na povrchu pletiva.

Hygrofánní klobouk *Psathyrella piluliformis* – vlhčí okraj je tmavší (podobný barevný lem mají třeba opeňky).



Foto

Zuzana Kuricová

http://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=139223



Gutace
Fomitopsis pinicola

Foto

Georg Müller

http://www.pilzepilze.de/piga/zeige.htm?name=fomitopsis_pinicola

Vlevo *Hydnellum ferrugineum*, vedle *H. peckii*.



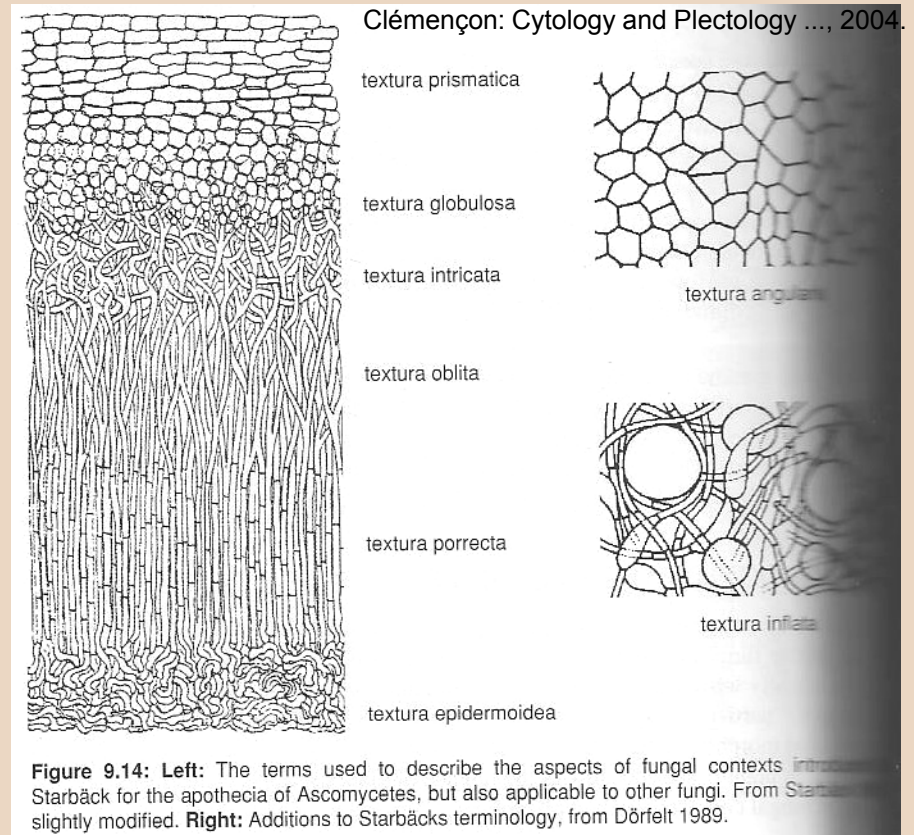
Foto Carlos Sanchez, <http://www.terra.es/personal3/sanchezalgota/micofoto.htm>; *H. peckii*: http://www.awl.ch/pilze/pilz_dateien/hydnellum_peckii/

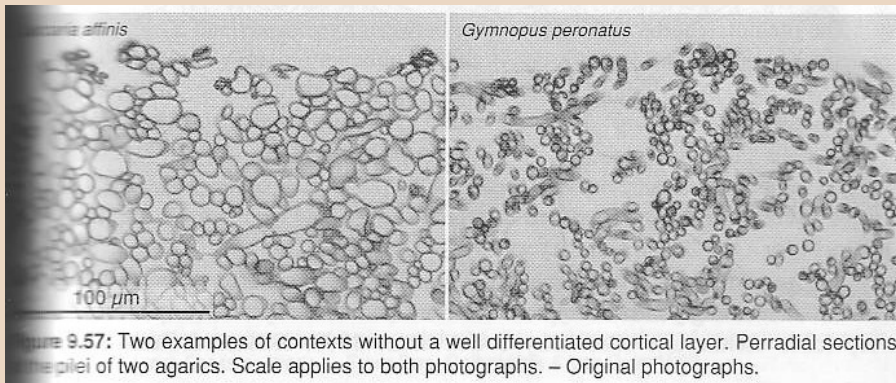
V pletivech hub můžeme pozorovat různé **textury** – jsou významné z fylogenetického hlediska, ukazují na fylogenetické souvislosti více než mnohé jiné znaky. Texturou jsou ovlivněny vlastnosti povrchu plodnic (hladký, sametový, ...), textury mají i sterilní části plodnice.

(Praktická poznámka: pro studium je lepší pletiva cupovat – hyfy se tak dostanou od sebe, zatímco když plodnici řežeme, hyfy prořízneme.)

Na základě tvorby zvláštních struktur byl oddělen řád ***Russulales*** – v plektenchymu jejich plodnic registrujeme přítomnost zvláštních globulózních útvarů, sférocyst. U *Russulales* se setkáme i s mléčnicemi – jedná se o dlouhé hyfy (ztlustlá stěna, řídká septa), u holubinek prázdné, u ryzců plné "mlékovitého" obsahu, jehož barva je druhově specifická (mléčnice samy ovšem nejsou specifické pro *Russulales*, vyskytují se též např. u ***helmovek***).

http://www.cx.sakura.ne.jp/~kinoko/01eng2/mycena_crocata2.htm

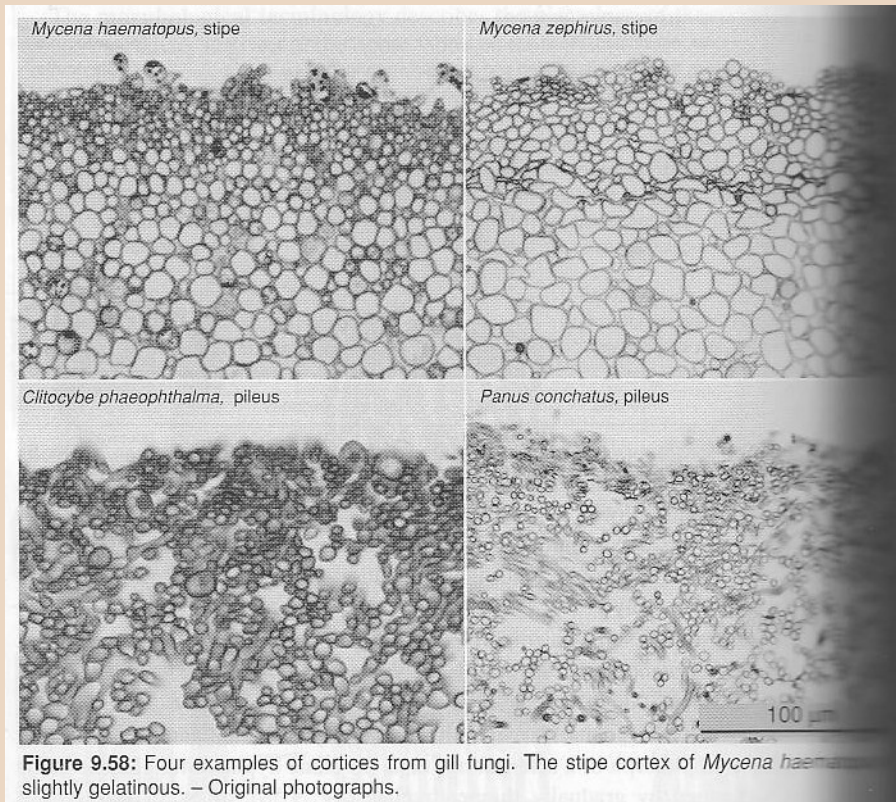




Plodnice nemají texturu pletiv všude stejnou, zvláště pigmentovaná část na povrchu – pokožka (pellis, cutis) – má pseudoparenchymatické pletivo, zatímco prosenchym je hlavně ve středu třeně a klobouku.

Termín **trama** (prosenchymatická i pseudoparenchymatická) označuje sterilní část dužniny (z pohledu na plodnici jako celek vyjadřuje v podstatě totéž co český pojem dužnina; angličtina užívá pojem context) nebo hymenoforu (typicky lupenu, viz dále).

Cortex neboli svrchní kůra je vnější (okrajová) část dužniny; obvykle není ostrá hranice mezi vnitřkem tramy a cortex, která bývá tvořena postupně se ztenčujícími hyfami anebo hyfami s melanizovanou stěnou.



Povrch plodnic (nad cortex) obvykle pokrývá **pokožka** = pellis (pileipellis na klobouku, stipitipellis na třeni, příp. ještě bulbipellis na hlíze); bývá složena z jedné až tří vrstev (suprapellis, mediopellis, subpellis) a může být různých typů /šipky značí pravděpodobné odvození následujícího typu z předchozího/:

Heinz Cléménçon: Cytology and Plectology of the Hymenomycetes. Bibliotheca Mycologica, vol. 199. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 2004.

Prostor mezi hyfami zmíněných struktur může být vyplněn gelatinózní (vyjadřuje se předponou "ixo-") nebo ztvrdlou pryskyřičnou hmotou (předpona "krusto-").

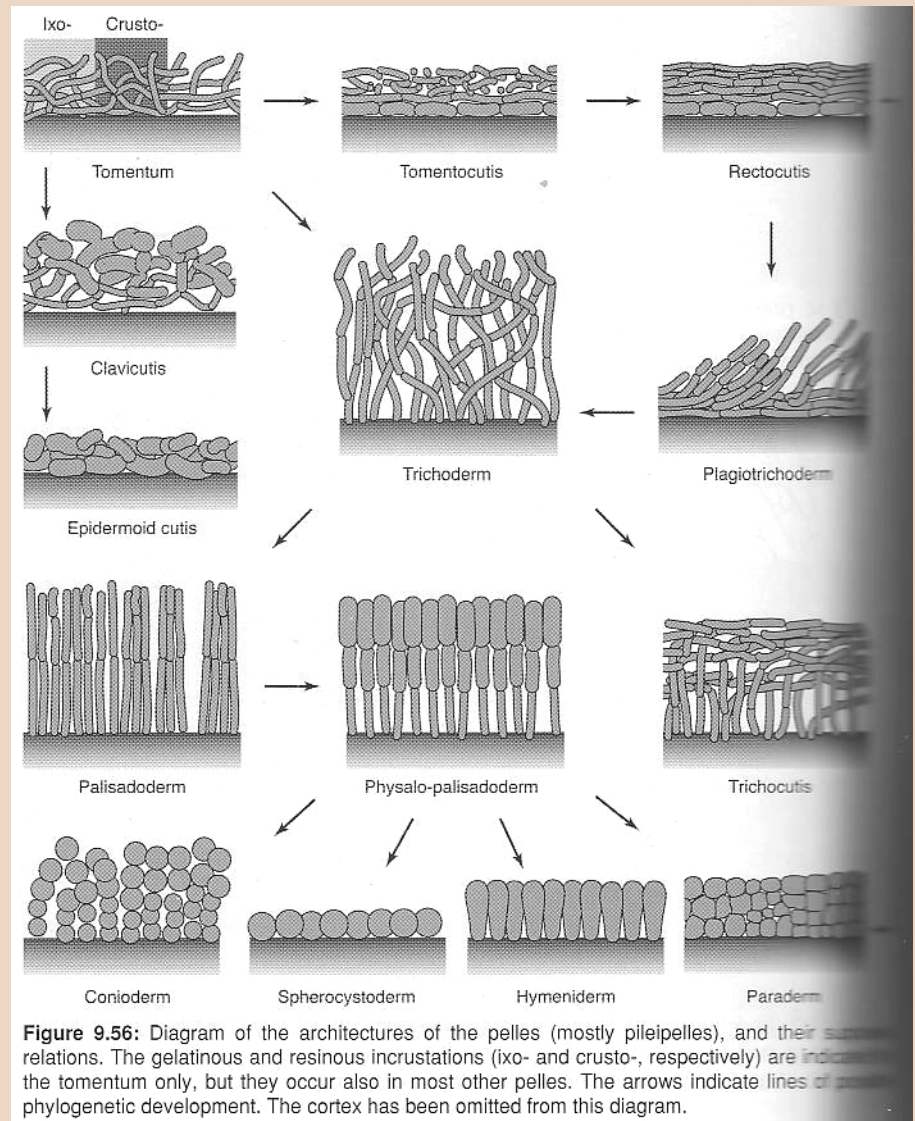


Figure 9.56: Diagram of the architectures of the pelles (mostly pileipelles), and their possible relations. The gelatinous and resinous incrustations (ixo- and crusto-, respectively) are indicated on the tomentum only, but they occur also in most other pelles. The arrows indicate lines of possible phylogenetic development. The cortex has been omitted from this diagram.

- tomentum (plst' – tlustý obal z nepravidelně uspořádaných hyf; *Xerocomus*) =>
- clavicutis (kyjovité ztlustlé buňky na koncích hyf; *Gymnopus dryophilus*) =>
- epidermální cutis (kompaktní hmota z obdélníkových buněk, častá ve sklerociích, příklad *Typhula*);

Heinz Cléménçon: Cytology and Plectology of the Hymenomycetes.
Bibliotheca Mycologica, vol. 199. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, 2004.

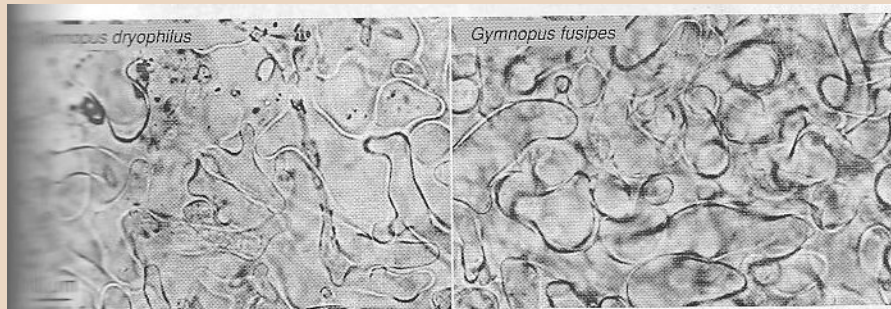


Figure 9.63: Clavicutis of two gill fungi in tangential sections. These pileipelles are also called "trichoderma-structure" or "dryophila-type cutis." – From Cléménçon 1997, modified.

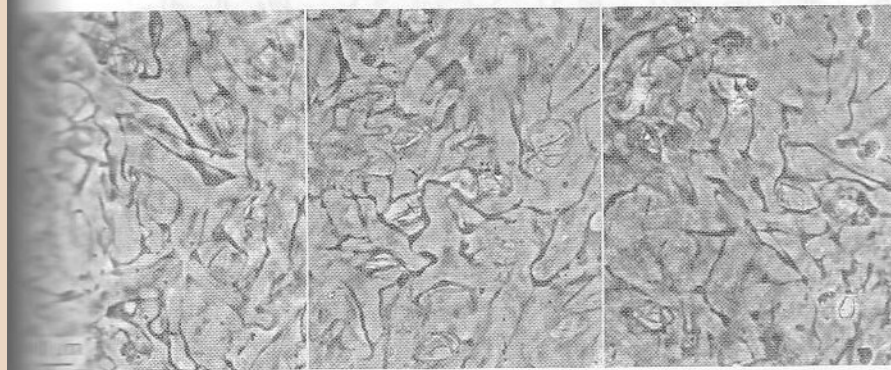


Figure 9.64: The epidermoid cutis is rather rare in gill fungi. The irregular cells of the pileipellis of *Mycophylum rhopalopodium* become incrustated with a dark pigment after the surface of the pileus is dried or damaged, changing the pileus colour from brown-gray to black. Tangential sections. – From Cléménçon 1997, modified.

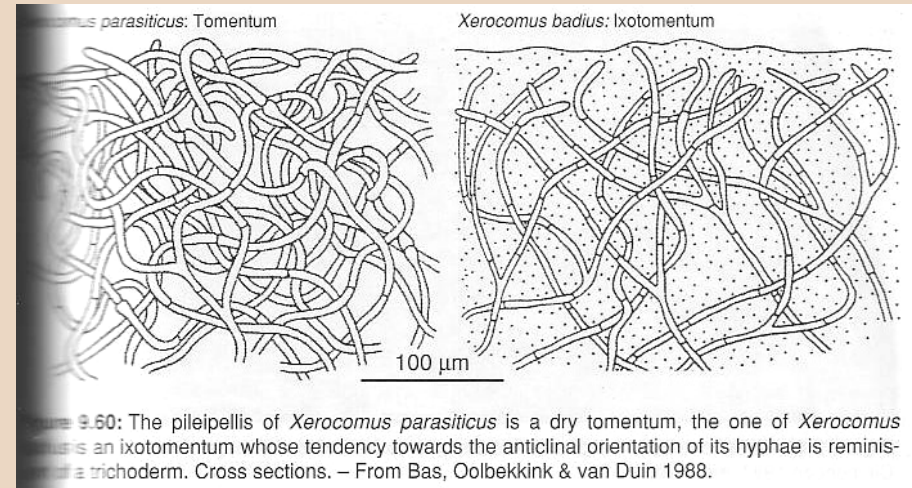


Figure 9.60: The pileipellis of *Xerocomus parasiticus* is a dry tomentum, the one of *Xerocomus badius* is an ixotomentum whose tendency towards the anticlinal orientation of its hyphae is reminiscent of a trichoderm. Cross sections. – From Bas, Oolbekkink & van Duin 1988.

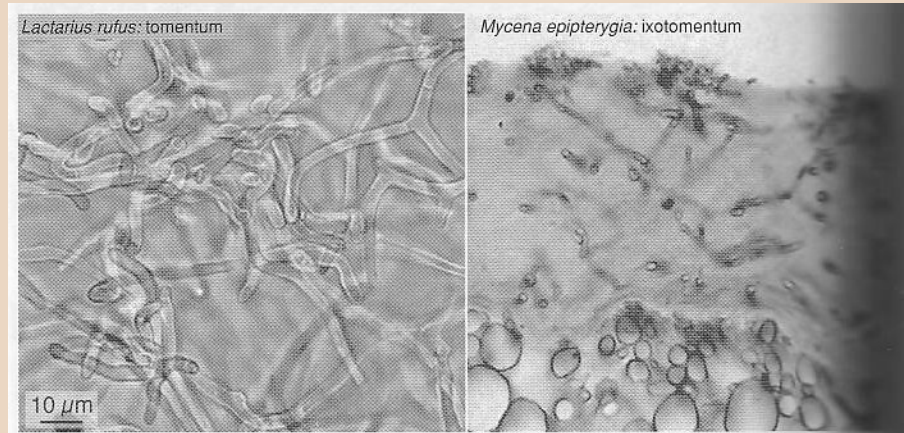


Figure 9.61: A tomentum in tangential section (left), and a perradial section through the gelatinous pellicle and adjacent pileus trama of *Mycena epipterygia*. Since the arrangement of the hyphae in the pellicle is that of a tomentum, the pileipellis is an ixotomentum. The gelatinous matrix has been stained with zirconium-haematoxylin. – From Cléménçon 1997.

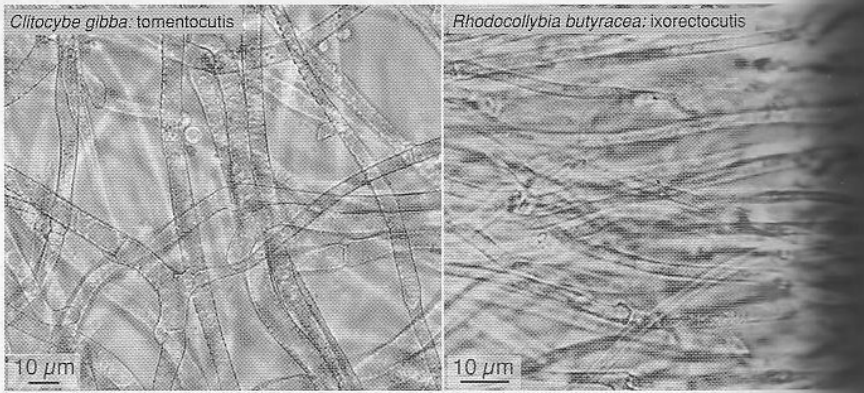


Figure 9.62: A tomentocutis (left), and a subregular ixorectocutis in tangential sections. – Cléménçon 1997, modified.

- jinou odvozeninou tomenta je tomentocutis (povrchová síť z překřížených hyf; *Clitocybe gibba*) => rectocutis (uspořádání povrch. hyf rovnoběžné; *Gymnopus confluens*) => plagiotrichoderm (koncové části hyf se zvedají šikmo vzhůru;

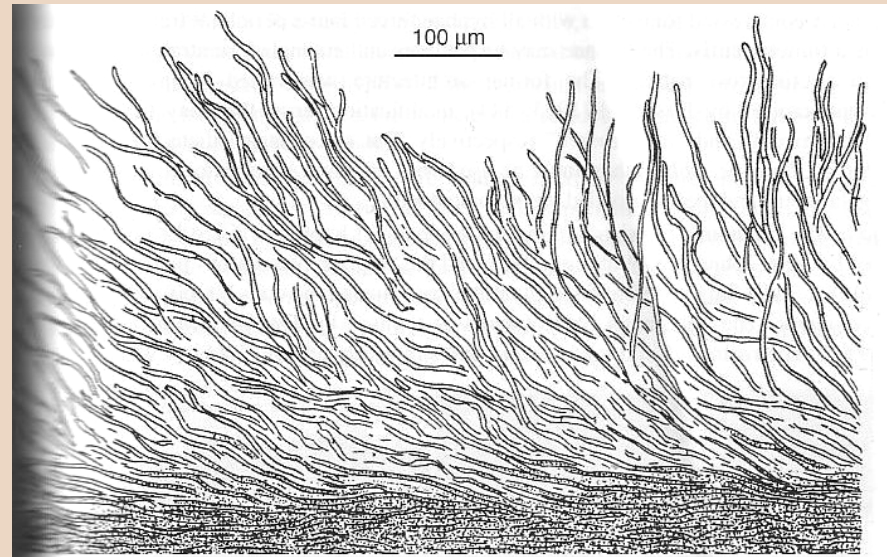


Figure 9.59: A well developed, dry plagiotrichoderm covers the basidiome surface of *Stereum*. This type of cortical layer is often called a tomentum. – By Eriksson; from Eriksson, & Ryvarden 1984, modified.

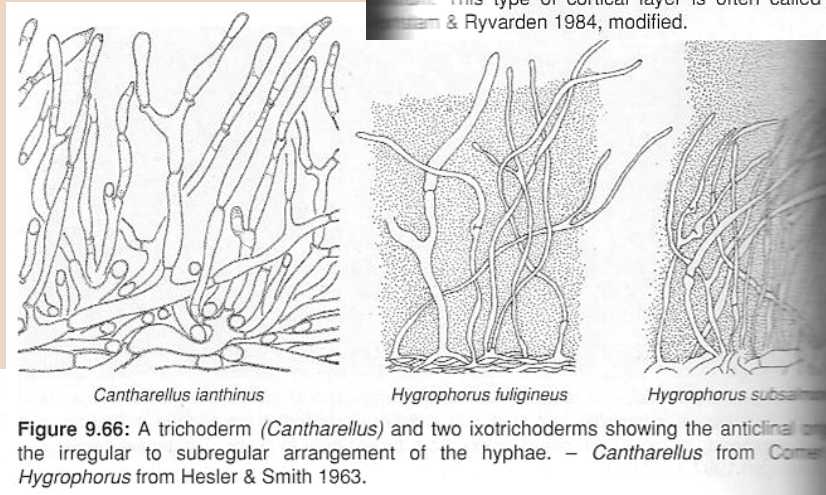


Figure 9.66: A trichoderm (*Cantharellus*) and two ixotrichoderms showing the anticlinal and the irregular to subregular arrangement of the hyphae. – *Cantharellus* from Comer, & *Hygrophorus* from Hesler & Smith 1963.

- Stereum hirs.*) => trichoderm (konce hyf propletené vzhůru; *Hygrophorus*) => trichocutis (konce hyf rostoucí kolmo

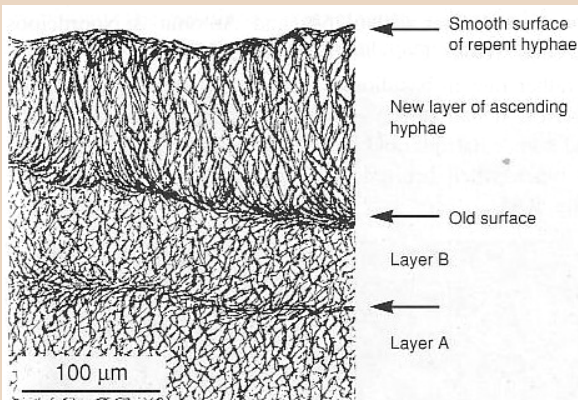


Figure 9.65: This type of *Trametes suaveolens* consists of three layers. Layer A is the original layer of anticlinal hyphae; it is topped by the first thin crust of repent hyphae (bottom arrow). Layer B by two more recent layers with the same architecture. From K. Lohwag 1940, modified.

- od povrchu se otočí do polohy rovnoběžné s povrchem pletiva a vytvoří souvislou vrstvu; *Trametes suaveolens*, zde může postupně narůst více vrstev na sobě);

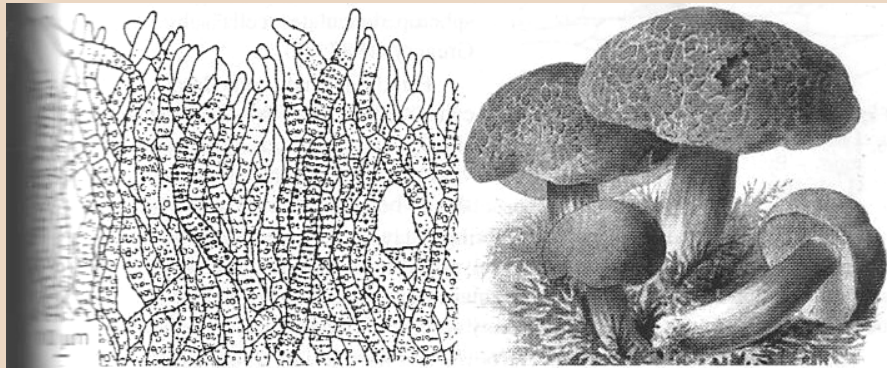


Figure 9.67: A palisadoderm may break up into flat scales due to the expansion of the cap or to dry weather. The young pilei of this bolete, *Xerocomus chrysenteron*, are covered by a continuous palisadoderm, the older, more expanded ones show a fragmented palisadoderm. – From Simonini 1955 (left), and from Micheal/Hennig, *Handbuch für Pilzfreunde, Erster Band*, Jena 1958.

- z trichodermu je odvozen palisadoderm (konce hyf rovnoběžné, natěsnané vedle sebe; *Xerocomus*) => fysalo-palisadoderm (palisáda ze ztlustlých hyf; též *Boletales*) => další odvozeniny jsou conioderm (konce hyf se drobí na jednotlivé kulovité buňky), sférocystoderm (jen jedna vrstva

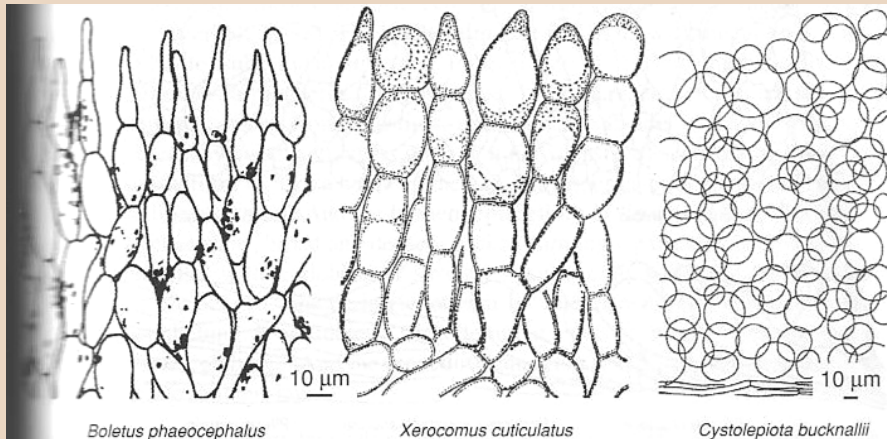


Figure 9.68: Physalo-palisadoderms of two tropical boletes (left, center), and a conioderm of a small fungus. The pigment of *Boletus phaeocephalus* is interhyphal granular. – Boletes from Corner & Cystolepiota from Bresinsky & Schwarzer 1969.

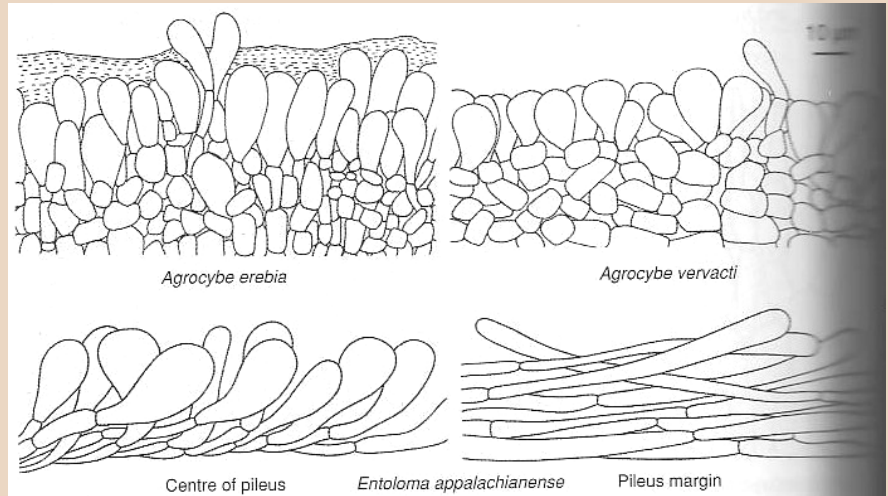


Figure 9.70: Ixohymeniderm (top left) and hymeniderm (top right) of two agarics; and morphological and genetic relation of the hymeniderm-like and the cutis-like parts of the pileipellis of an *Entoloma*. *Agrocybe* from Nauta 1987, *Entoloma* from Noordeloos 1988.

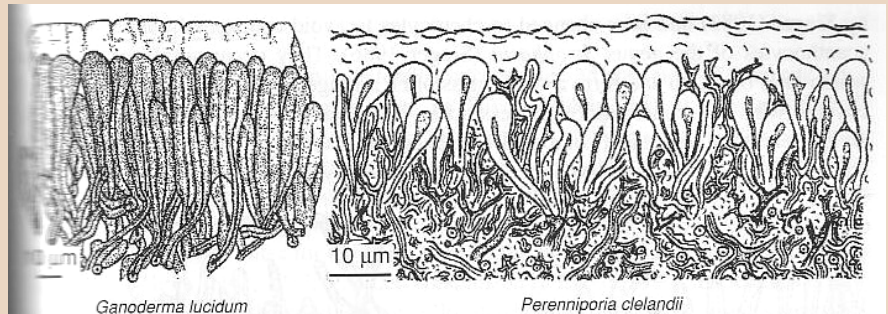


Figure 9.71: Polypores are frequently covered with a pellis incrustated with a resinous matter. In the two examples shown the pellis is a crustohymeniderm with very thick-walled pyriform cells. – *Ganoderma* from Haddow 1931, *Perenniporia* from Corner 1987.

- kulovitých b.), hymeniderm (jedna vrstva kyjovitých b.) a paraderm (vícevrstevná struktura z vícehranných buněk, může být odvozena i z rectocutis).

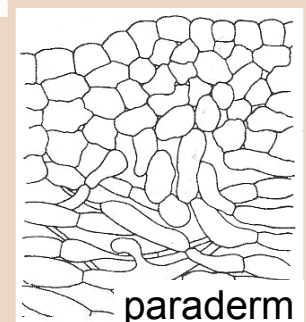


Figure 9.69: Cross section of the paraderm and subjacent pileus trama of *Panaeolus reticulatus*. – By Godfrin 1903, from Lohweg 1941, modified.