

# Barbora Zdvihalová - „Aeromykologie – výskyt spor v ovzduší“

## Oponentský posudek na bakalářskou práci

Školitel: Ing. Miloslava Kavková, Ph.D.

Oponent: RNDr. Alena Nováková, CSc.

Bakalářská práce Barbory Zdvihalové je zaměřena na sledování výskytu spor hub ve venkovním ovzduší v areálu JČU v Českých Budějovicích. Rozsah práce je 61 stran včetně fotografických příloh a seznamu použité literatury. Velice pozitivním faktem je, že předložená práce se neomezila pouze na literární přehled této stále aktuální problematiky, ale zahrnuje i výsledky dlouhodobého sledování výskytu spor v ovzduší pomocí dvou odchyťových metod. Jedná se o první „vědeckou“ práci autorky – studentky 3. ročníku bakalářského studia - a tomu odpovídá i její styl, ale i různé věcné a formální chyby či nedostatky. Přesto hodnotím velice kladně odvalu pustit se do této práce. Doporučovala bych autorce do budoucna věnovat více pozornosti nejen stylistice, ale také gramatice a nedopouštět se tak zbytečných chyb v textu. Rovněž bych doporučila pro přípravu magisterské práce prostudovat více dostupné literatury a nechat si úvahy o stavu mykologie na dobu, kdy bude mít bohatší znalosti mykologické nomenklatury, taxonomie a morfologie.

Formální členění práce odpovídá standardnímu členění bakalářských a magisterských prací, práce je vhodně doplněna grafy, obrázky a fotografiemi, obsahuje však celou řadu překlepů, gramatických a stylistických chyb. K práci mám celou řadu připomínek (viz níže) a to jak k formálním nedostatkům, tak k nedostatkům odborným. Přesto se domnívám, že jakožto bakalářská práce i přes tyto nedostatky splňuje všechny nezbytné podmínky a práci doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm 2 – a pevně doufám, že se autorka vyvaruje těchto chyb při psaní magisterské práce a dalších publikací.

Připomínky k předložené práci:

1. gramatické chyby – častá záměna množného čísla sloves za jednotné (i když v současnosti je možné v některých případech použít stejného tvaru i pro množné číslo, přimlouvala bych se pro použití původně platného tvaru – např. přichází – přicházejí), chybí interpunkce v souvětích nebo naopak je na místech, kde není třeba, občas není ve větách shoda podmětu a přísudku – doporučila bych autorce věnovat dalším textům větší pozornost za použití Pravidel českého pravopisu. Podle platných pravidel je např. správně spora a ne „spóra“, jak autorka uvádí v celé práci.
2. vyjadřování autorky je mnohdy velice neobratné, zřejmě „otrockým“ překladem z angličtiny, použité formulace v některých případech zcela mění smysl, některé pasáže jsou jen těžce srozumitelné
3. stylistika – je třeba do budoucna se více věnovat i této stránce tvorby textu: autorka např. velice často používá sekvence vět, ve kterých chybí podmět a které mají na sebe myšlenkově navazovat. Ale mezi těmito větami je umístěna věta s jiným podmětem a v dalších pokračuje myšlenkový pochod s předchozími vět bez uvedení podmětu – text je potom nejen nesrozumitelný, ale i věcně chybný (viz např. předposlední odstavec na str. 4, str. 8 4. odstavec,...)

4. pozor – latinské názvy organismů i taxonomických skupin jsou nesklonné! Není možné napsat „spóry Ascomycet“, ale buď použijeme počestěný výraz *spory askomycet* nebo *spory zástupců třídy Ascomycetes*.
5. zavádění nových výrazů – špatné překlady z angličtiny pro již zavedené pojmy – např. kotonová modř (anglicky cotton blue) je autorčin novotvar pro bavlníkovou modř. Autorka v textu používá pojmy laboratorního slangu – to je použitelné v laboratoři mezi kolegy – i já ostatně hojně laboratorní slang používám, ale zcela nevhodné do písemného projevu.
6. chyby v latinských názvech hub: *Mycelia sterilla* místo *Mycelia sterilia*, *Botrytis* místo *Botrytis*, *Aureobasidium pollutans* místo *A. pullulans*, *Penicillium roquefortii* místo *P. roqueforti*, *P. camembertii* místo *P. camemberti*, rod *Cladosporium* sp.,...
7. Věta „Od doby, co jsou známy některé z alergenů, je snadnější diagnostika a léčba patologických stavů, které způsobují.“ – je uvedena v úvodu a hned v jen trochu pozměněné formě se opakuje na další stránce v rešeršní části! Navíc byla zcela jistě převzata, ale není uveden zdroj. To ostatně autorka často opomíjí v rešeršní části, kde uvádí celou řadu informací, které jistě nejsou z její hlavy a neuvádí žádný odkaz na literaturu.
8. Způsob vyjádření řady informací o houbách je velice nepřesný, a to jak stylisticky, tak co se týká řady pojmů, které jsou používány nepřesně (stélka není hyfa!) a výsledkem jsou nepravdivé nebo zavádějící údaje či věty.
9. Autorka v práci několikrát použila výraz „kvalitativní a kvantitativní identifikace“, zřejmě převzato z nějaké práce? Doporučila bych používat termín kvalitativní identifikace a pro zjištění kvantitativního zastoupení používat termín stanovení.
10. Chci autorce připomenout, že rozklad organické hmoty činností hub neprobíhá jen v půdě, ale také ve vodě.
11. str. 3 – „Bioaerosoly ...obsahují ... také jednobuněčné organismy“ – ale v aerosolech se vyskytují i mnohobuněčné spory hub, stejně tak i mnohobuněčné fragmenty hyf – opět pozor na formulaci vět!
12. „*P. chrysogenum* se používá jako hnojivo, krmivo pro dobytek,...jako antibiotikum“ – nesmyslné vyjádření, jako antibiotikum apod. se využívají sekundární metabolity, které tato houba produkuje.
13. str. 31 – chybí legenda ke grafu – není srozumitelný
14. příloha 5 – v tabulce jsou použity převzaté obrázky pro charakteristiku jednotlivých skupin sledovaných hub bez odkazu na literární zdroj. Není možné používat cizí obrázky, myšlenky apod. bez uvedení odkazu na autora. Pokud něco ve své práci uvedeme bez patřičného odkazu, dopouštíme se „vykrádání“ informací! Vždy je nezbytné uvádět, odkud jsme patřičné informace čerpaly nebo odkud jsme obrázky použili.

15. Dále bych se ráda vyjádřila k závažnějším chybám, kterých se autorka v práci dopustila. Některé z nich pramení z nedostatečných mykologických znalostí a začátečnického nadšení a ráda bych na ně upozornila hlavně z důvodu, aby se autorka v budoucnu právě takovým chybám vyvarovala:

- Autorka uvádí, že práce by měla shrnout dosavadní poznatky a metody používané v aeromykologii, ale jak v rešeršní části, tak v metodice je zřejmé, že prostudovala jen několik prací z posledních let (mimo jednu práci z roku 1960), přestože sama uvádí, že aeromykologie jako obor vznikl ve druhé polovině 20. století. Také v naší republice byla této problematice věnována značná pozornost a rozhodně toto není první práce, která se touto problematikou zabývá, jak autorka uvádí, ale v minulosti byla vypracována a úspěšně obhájena celá řada diplomových prací týkajících se výskytu hub v ovzduší budov i ve venkovním ovzduší, ale práce o výskytu hub v ovzduší ČR byly publikovány i v různých časopisech.
- Autorka uvádí pojem „trapping methods“, ale i uvedené metodické přístupy nezahrnují všechny známé metody studia výskytu hub v ovzduší – postrádám zmínku o použití aeroskopů, pojem „sedimentační metoda izolace“ zřejmě autorce není také znám. Co se ještě týká použité metodiky, zarazí mne, že autorka, jak vyplývá z uvedených metodických postupů, neuvádí počet opakování. Kolik sklíček a Petriho misek bylo používáno v každém odběru? Doporučila bych pro lepší zachytnost používat jak více opakování, tak více izolačních médií - a hlavně používat vhodnější izolační média. Czapek-Doxův agar nepatří mezi neselektivní média, není příliš vhodný např. pro mukorovité houby. Navíc maltózový agar obsahuje velké množství cukrů a zachycené houby díky tomu rostou velice „bujně“, vzájemně se prorůstají a následně špatně izolují. Mnohem vhodnější jsou pro izolace média s nižším obsahem cukrů a s hlavně přídavkem bengálské červeně, která omezuje růst kolonií hub, např. DRBC.
- Autorka dále uvádí, že na izolačních médiích byly rozpoznány kolonie hub a bakterií – byly to skutečně bakterie? Bylo prokázáno mikroskopicky? Kolonie kvasinek mají podobný charakter růstu a jsou na použitých médiích často izolovány a hlavně se dají snadno determinovat pod mikroskopem (velikost buněk).
- Nedovedu si představit izolaci hub z venkovního ovzduší po 24 hodinách expozice – sama izolují z venkovního ovzduší při daleko kratší době expozice a ve srovnání s vnitřním prostředím budov nebo jeskyní jsou počty kolonií několikanásobně vyšší a spolu s tím je i obtížnější izolace vzhledem k počtu kolonií na Petriho miskách i k vzájemnému kontaktu těchto kolonií. Výsledky autorky ale ukazují poměrně malý počet izolovaných hub – zřejmě způsobeno nevhodným izolačním médiem i nedostatkem zkušeností.
- Autorka v práci používá termín „spory“ – chci ji upozornit, že v mykologii se tento pojem užívá pouze pro rozmnožovací částice, které jsou výsledkem pohlavního typu rozmnožování, tj. při vzniku spor dochází k redukčnímu dělení (tedy pro zygomycety, askomycety a basidiomycety), zatímco pro nepohlavní rozmnožovací částice hub je používán termín *konidie* (dříve používaná umělá třída Deuteromycetes = mitosporické houby).
- Název Fungi imperfecti nebo Deuteromycetes se v současnosti nepoužívá (je zastaralý), používá se název Mitosporické houby a podle posledních zvyklostí se mluví o anamorfních stádiích askomycetů nebo basidiomycetů.

- Pozor na terminologii: autorka uvádí, že „askomycety vytvářejí mitotickou holomorfu neboli anamorfu a meiotickou holomorfu neboli teleomorfu“. Ve skutečnosti se pro pohlavní stádium hub tvořící pohlavním procesem vznikající spory (askomycety a basidiomycety) používá označení *teleomorfa* (nebo teleomorfní stádium, dříve perfektní stádium), zatímco pro nepohlavní stádium hub tvořící nepohlavní konidie (mitosporické houby, dříve Fungi imperfecti nebo Deuteromycetes) *anamorfa* (anamorfní stádium, dříve imperfektní stádium). Pokud je známo, která anamorfní a teleomorfní stádia k sobě patří – tj. jsou součástí jednoho organismu, tento je označován jako holomorfa (anamorfa + teleomorfa = holomorfa).
- Autorka v textu uvádí, že „U Deuteromyces existuje mnoho způsobů, jak tvořit spóry a to je právě jeden z determináčních znaků“ - to je pro mitosporické houby nejdůležitější determináční znak - tvar, velikost, atd. konidií jsou pro determinaci potřebné, ale bez typu konidiogeneze jsou mitosporické houby neurčitelné!!!
- Autorka používá termín „*Penicillium*-like spóry“, má na mysli malé konidie připomínající konidie rodu *Penicillium* (velikostí, tvarem, zbarvením, typem povrchu konidií) – musím připomenout, že podobné se ale nevyskytují jen u rodu *Aspergillus*, ale u celé řady mitosporických rodů hub a je velice těžké jen na základě morfologie nalezených konidií zařadit do rodu, k tomu je vždy potřeba vidět typ konidiogeneze.
- kapitola 2.10.6.5. – tato část práce obsahuje celou řadu nepřesností a chyb, ze kterých mi doslova „stály vlasy na hlavě“. Autorka používá novotvary již zavedených a používaných morfologických pojmů – jen stručně např. pro fialidy u rodu *Aphanocladium* používá označení „zobánky“, „konidiofory (u rodu *Cladosporium*) jsou buď rovné nebo větvené, občas tvoří řapík a hlavičku“ – to je naprosto nesmyslné vyjádření, dále např. věta „V rodu *Penicillium* sp. je také mnoho druhů a mikroskopicky se identifikují podle postavení fialidů či podle konidií – zda vyrůstají v řetízkách nebo ve shlucích“ je zcela nesmyslná (pokud se jedná o rod, již se nepřipojuje zkratka sp. a zcela laické a naprosto špatné vyjádření mikromorfologických vlastností tohoto rodu!!!) Jen pro vysvětlení: typickým znakem rodu *Penicillium* je tvorba specificky větvených konidioforů štětičkovitého tvaru, konidie typu fialokonidií se vytvářejí vždy v řetízcích na jednotlivých fialidách. Zřejmě nedůsledným překladem jsou v textu často použity nepřesnosti a výsledkem je zcela zmatený text plný chyb, nesmyslů a polopravd. Doporučuji autorce důkladněji se věnovat zvláště morfologickým záležitostem, protože není možné v tomto duchu pokračovat. Také použité taxonomické třídění je zastaralé. Vzhledem k tomu, že se nemohu obhajoby zúčastnit osobně a vypisováním všech nedostatků bych strávila spoustu času, protože různých chyb a nepřesností je v této práci skutečně velké množství - a rozhodně cílem oponentského posudku není kompletní zdokumentování všech těchto chyb a nepřesností - doporučila bych autorce znovu důkladně prostudovat příslušné pasáže mykologické literatury a následně přijít za mnou na konzultaci.

*Alena Nováková*