

## Mikroskopické huby v pôdach vrbového lužného lesa v okolí Gabčíkova

### Microfungi in a willow-floodplain forest soil in the vicinity of Gabčíkovo

ERIKA BUČKOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Occurrence of soil micromycetes was investigated at four localities in Salicetum floodplain forests in the vicinity of Gabčíkovo. Twenty-three genera of fungi were determined from Eutric Fluvisol Je (FAO). The most frequent genera are: *Penicillium*, *Trichoderma* and *Aspergillus*. The distribution of *Zygorhynchus*, *Mortierella*, *Cunninghamella*, *Scopulariopsis* and *Fusarium* is scattered.

Mikroskopické huby majú v prírode dôležitú úlohu - mineralizujú rastlinné a živočíšne zvyšky a udržiavajú tak biologický kolobeh, čím je umožnená neustála obnova života. Druhové zloženie mikromycét je v jednotlivých pôdach rôzne a mení sa vplyvom ekologických faktorov, striedania ročných období a s tým spojenými zmenami teploty a vlhkosti pôdy a závisí tiež od typu rastlinného spoločenstva. Neustálymi zmenami sa mení i spoločenstvo mikroorganizmov a vytvára tak dynamickú sústavu. V tomto spoločenstve mikroorganizmov nemajú všetky druhy mikromycét rovnaké postavenie. Niektoré druhy sú typické pre daný pôdny typ, t.j. vyskytujú sa stabilne. Iné, vyskytujúce sa sporadicky, sú náhodné (Šimonovičová 1992).

Cieľom práce bolo zhodnotiť abundanciu a rodové zastúpenie mikroskopických húb na území ovplyvnenom vodným dielom Gabčíkovo po jeho uvedení do prevádzky a porovnať ich s výsledkami predchádzajúcich výskumov (Šimonovičová 1980, Šimonovičová & Kožuch 1995).

#### Materiál a metódy

Lokality, na ktorých sme odobrali pôdne vzorky, sa nachádzajú v človekom zriadených a udržiavaných lesných ekosystémoch v okolí vodného diela Gabčíkovo, oblasť Kráľovská lúka. Sledované územie, ovplyvnené vodným dielom možno vymedziť hlavným tokom Dunaja, v rozsahu riečnych kilometrov 1798-1862. Užším záujmovým územím monitoringu pôdy je 5 km široký pás okolo hlavného toku Dunaja, ohraničený uvedenými kilometrami. Pôda bola odobieraná na plochách s porastom vrby (*Salix* sp. V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>) vo vekových kategóriách od 10 do 40 rokov.

Charakteristiky skúmaných lokalít: V<sub>1</sub> - fluvizem glejová, hlinitá na piesčitých fluvialných sedimentoch, rastlinné spoločenstvo *Salici-Populetum* (R. Tx. 1931) Meijer Drees 1936; Jurko 1958, V<sub>2</sub> - fluvizem typická, hlinitá na hlinitých nánosoch s podložíom štrkovo - piesčitých sedimentov, spoločenstvo *Salici-Populetum* (R. Tx. 1931) Meijer Drees 1936; subasociácia *typicum* Jurko 1958; variant s *Urtica dioica*, V<sub>3</sub> - glej typický, hlinitý na hlinitých nánosoch fluvialných sedimentov, spoločenstvo *Salici-Populetum* (R. Tx. 1931) Meijer Drees 1936; *mysotidetosum* Jurko 1958,

predtým. Po vysadení klonu vrby je to facies s *Aster novi-belgii*, V<sub>4</sub> - fluvizem typická, hlinitá až ilovito hlinitá na piesčitom fluviálnom sedimente, spoločenstvo *Salici-Populetum* (R. Tx. 1931) Meijer Drees 1936; subsociácia *typicum* Jurko 1958; variant s *Urtica dioica*.

Na lokalitách (V<sub>1</sub> - V<sub>4</sub>) sme odoberali z organického horizontu, z hĺbky pôdy 5-10 cm, približne 2 kg zeminy v takých intervaloch, aby bolo zachytené celé vegetačné obdobie (december 1995, marec, máj, august a november 1996). Z každého odberu pôdy sme v troch opakovaniach stanovili momentálnu pôdnu vlhkosť (Hraško et al. 1962). Na určenie abundancie a rodovej diverzity mikroskopických húb sme použili zriedľovaciu metódu v pomere 1:10<sup>-5</sup> KTJ (Fassatiová 1979). Suspenziu príslušného riedenia (1 ml) sme zalievali živnou pôdou. Použitý bol Czapek-Doxov agar, pôdny agar s bengálskou červeňou a glukózový agar s chloramfenikolom (GKCH), aby sme zachytili čo najširšie rodové spektrum mikromycét. Bengálska čereň a chloramfenikol pôsobia antibakteriálne. Mikroskopické huby sme kultivovali v Petriho miskách, pre každú živnú pôdu v piatich opakovaniach. Kolónie sme spočítali a vyhodnotili ich abundanciu, t.j. početnosť na jednotlivých živných pôdach. Po piatich dňoch sme určovali mikroskopické huby s použitím diagnostickej literatúry (Gilman 1957; Ellis 1971, 1972; Fassatiová 1979; Domsch et al. 1980; Gravesen et al. 1994).

### Výsledky a diskusia

Najnižšiu momentálnu vlhkosť (25,1%) sme zistili na ploche s najmladším porastom (V<sub>1</sub>) a najvyššiu momentálnu vlhkosť (35,5%) na ploche V<sub>4</sub>, kde je aj najstarší vrbový porast. Vplyv vlhkosti ako primárneho ekologického faktora veľmi úzko súvisí s abundanciou mikroskopických húb, čo sa výrazne prejavilo najmä na pôde V<sub>4</sub>. Zvyšujúca sa vlhkosť vytláča O<sub>2</sub> z pôdy a mikroskopické huby ako aeróbne mikroorganizmy sú obmedzované (tab. 1). Naše výsledky potvrdili zistenia z predchádzajúcich rokov na týchto lokalitách (Šimonovičová & Kožuch 1995).

Z pôdnych vzoriek sme izolovali mikromycéty patriace do 23 rodov. Výskyt jednotlivých rodov je uvedený v tabuľke 2. Rodová diverzita klesala so zvyšujúcim sa vekom porastov. Najväčší počet mikroskopických húb sme izolovali na lokalite V<sub>1</sub>. Druhy mikromycét z rodov: *Penicillium*, *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Humicola*, *Acremonium*, *Cladosporium*, *Verticillium* sme izolovali na všetkých 4 lokalitách. Druhy rodu *Penicillium* boli najpočetnejšie. Kozmopolitné rozšírenie druhov tohoto rodu je podmienené jeho schopnosťou vylučovať toxíny (rugulín, palutín, PR toxín, ochratoxín a ďalšie), veľkou adaptačnou schopnosťou a prispôbením sa nízkym hodnotám pH pôdy (Mantle 1989; Baath et al. 1984). Mikroskopické huby rodov *Zygorhynchus*, *Mortierella*, *Cunninghamella*, *Scopulariopsis*, *Fusarium*, *Chaetomium* a *Pseudeurotium* boli najzriedkavejšie.

Tab. 1: Priemerné hodnoty momentálnej vlhkosti a abundancie

	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>
<b>Momentálna vlhkosť v %</b>	25,1	32,1	32,0	35,5
<b>Abundancia mikroskopických húb v 100 000 KTJ/g suchej hmotnosti zeminy</b>	3,73	2,57	1,99	1,31

Tab. 2: Rodové zastúpenie mikroskopických húb na jednotlivých lokalitách

	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>
Pododd. <i>ZYGOMYCOTINA</i>				
<i>Cunninghamella</i> Matr.	+			
<i>Mortierella</i> Coem.				+
<i>Mucor</i> Fresen	+	+	+	
<i>Rhizopus</i> Ehrenb.	+	+		
<i>Zygorhynchus</i> Vuill.	+			
Pododd. <i>DEUTEROMYCOTINA</i>				
<i>Acremonium</i> Link	+	+	+	+
<i>Alternaria</i> Nees			+	+
<i>Aspergillus</i> Link	+	+	+	+
<i>Aureobasidium</i> Viala et G. Boyer	+	+	+	+
<i>Beauveria</i> Vuill.	+		+	+
<i>Cladosporium</i> Link	+	+	+	+
<i>Doratomyces</i> Corda		+	+	
<i>Fusarium</i> Link	+			
<i>Geotrichum</i> Link	+	+		
<i>Humicola</i> Traaen	+	+	+	+
<i>Paecilomyces</i> Bainier	+	+	+	
<i>Penicillium</i> Link	+	+	+	+
<i>Scopulariopsis</i> Bainier		+		
<i>Trichoderma</i> Pers.	+	+	+	+
<i>Ulocladium</i> Preuss		+		+
<i>Verticillium</i> Nees	+	+	+	+
Pododd. <i>ASCOMYCOTINA</i>				
<i>Chaetomium</i> Kunze				+
<i>Pseudeurotium</i> J. F. H. Beyma	+			
Pododd. <i>MYCELIA STERILIA</i>				
<i>Papulasora</i> Preuss		+		
Sterilné mycélia	+	+	+	+
<b>spolu: 23</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

Na lokalite V<sub>1</sub> boli najčastejšie mikroskopické huby rodov: *Penicillium*, *Trichoderma*, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Humicola* a *Aureobasidium*. Druhy rodov *Zygorhynchus*, *Cunninghamella*, *Fusarium* a *Pseudeurotium* sme izolovali iba na tejto lokalite. Druhy rodu *Trichoderma*, ktorý bol identifikovaný vo všetkých pôdach, sú významným prvkom mykoflóry, zvlášť v pôdach lesov mierneho pásma. Ich početnosť v spojení so známou schopnosťou produkovať množstvo antibiotík a rozkladať

v spojení so známou schopnosťou produkovať množstvo antibiotík a rozkladať komplexy substrátov hrajú dôležitú úlohu v pôdnych ekosystémoch (Widden & Abitbol 1980). Sú známe aj ich antagonisticke vzťahy k iným skupinám mikroskopických húb, napríklad voči druhom rodu *Fusarium*. Druhy rodov *Fusarium* a *Cunninghamella* sme v skúmanej oblasti zistili iba na lokalite V<sub>1</sub>.

Na lokalite V<sub>2</sub> najčastejšie sa vyskytujúce mikroskopické huby patria do rodov: *Penicillium*, *Trichoderma* a *Aspergillus*, ktorý má podobne ako *Penicillium* kozmopolitné rozšírenie. Druh rodu *Scopulariopsis* bol izolovaný len z pôdy na lokalite V<sub>2</sub>.

Pre lokalitu V<sub>3</sub> boli typické mikromycéty rodov: *Penicillium*, *Trichoderma* a *Paecilomyces*.

Na lokalite V<sub>4</sub> sa najčastejšie vyskytovali druhy rodov: *Penicillium*, *Aspergillus* a *Aureobasidium*. Mikroskopické huby rodov *Mortierella* a *Chaetomium* sa vyskytli iba na tejto lokalite. Druhy rodov *Alternaria* (výskyt na lokalitách V<sub>3</sub> a V<sub>4</sub>) a *Cladosporium* (všetky pôdy) sa považujú za fakultatívne parazity rastlín (Bernát 1981). Zaznamenali sme pomerne nízky výskyt zástupcov rodu *Rhizopus* - lokality V<sub>1</sub> a V<sub>2</sub>.

Benková (1997) sledovala mikromycéty na lokalitách s topoľovým porastom, nachádzajúcich sa taktiež v záujmovej oblasti lužných lesov okolia vodného diela Gabčíkovo. Identifikovala mikroskopické huby patriace spolu do 24 rodov, z ktorých rody *Absidia*, *Thamnidium*, *Curvularia*, *Cylindrocarpon*, *Gliocladium*, *Stachybotrys* a *Plectosphaerella* sme my v pôdach vrbového spoločenstva nezistili. A naopak mikroskopické huby rodov *Fusarium*, *Geotrichum*, *Scopulariopsis*, *Ulocladium*, *Mortierella* a *Pseudeurotium*, zriedkavo sa vyskytujúce na lokalitách s vrbovým porastom sa v pôdach topoľových spoločenstiev nevyskytovali vôbec.

Šimonovičová v roku 1976 identifikovala na území Gabčíkova 17 druhov mikromycét, patriacich do deviatich rodov: *Actinomucor*, *Rhizopus*, *Chaetomium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Scopulariopsis*, *Trichoderma*, *Alternaria* a *Fusarium* (Šimonovičová 1980). V rokoch 1995-1996 sme okrem uvedených rodov s výnimkou rodu *Actinomucor* izolovali mikroskopické huby patriace do ďalších 13 rodov. V rokoch 1993-1994 na lokalitách V<sub>1</sub>-V<sub>4</sub> a T<sub>1</sub>-T<sub>4</sub> boli určené mikromycéty rodov: *Mucor*, *Rhizopus*, *Zygorhynchus*, *Cladosporium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Trichoderma* (Šimonovičová & Kožuch 1995). Mikromycéty týchto siedmich rodov sme zaznamenali aj pri našom neskoršom výskume. Zvýšenie počtu rodov mikroskopických húb, ktoré sme zistili pri našom výskume oproti výsledkom získaným pri predchádzajúcich výskumoch nasvedčuje, že napriek výraznému zásahu do podmienok prostredia sa mykocenóza skúmanej oblasti nielen že nezhoršila, ale dokonca sa zvýšila rodová diverzita mikroskopických húb v pôde. Uvedené výsledky predstavujú čiastkovú informáciu o rodovej diverzite pôdnych mikroskopických húb v oblastiach ovplyvnených vodným dielom Gabčíkovo. Naše ďalšie štúdium sme zamerali na získanie poznatkov v druhovom spektre pôdnych mikromycét v tejto ekologicky zaujímavej oblasti Slovenska.

**PodĎakovanie:** Ďakujem predovšetkým RNDr. A. Šimonovičovej, CSc. za všestrannú pomoc, Ing. V. Šimonovičovi, CSc., za pomoc pri odbere vzoriek a RNDr. K. Bacigálovej, CSc. za pripomienky k rukopisu. Práca pokračuje v rámci grantu VEGA (projekt č.5048/98).

- experimentally acidified to simulate acid rain. - *Microb. Ecol.* 10: 197-203.
- Benková S., 1997: Mykocenóza topoľového ekosystému v okolí vodného diela Gabčíkovo. Dipl. práca (msc.), depon. in PrIF UK, Bratislava.
- Bernát J., 1981: Reakcia mikromycét na zmeny pôdneho prostredia. - *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Format. Protect. Nat.* 7: 219-225.
- Domsch K. H., Gams W. & Anderson T. H., 1980: *Compendium of soil fungi.* Academic Press, London.
- Ellis M. B., 1971: *Dematiaceous Hyphomycetes.* Commonwealth Mycological Institute Kew.
- Fassatiová O., 1979: Plísňe a vláknité houby v technickej mikrobiológii. SNTL, Praha.
- Gilman J. C., 1957: *A manual of soil fungi.* The Iowa State College Press, Ames, Iowa.
- Gravesen S., Frisvad J. C. & Samson R. A., 1994: *Microfungi.* Copenhagen.
- Hraško J. et al., 1962: *Rozbory pôd.* SVPL, Bratislava.
- Jurko A., 1958: Pôdne ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny. SAV, Bratislava.
- Mantle P. G., 1989: Current views on the occurrence and significance of *Penicillium* toxins. - *J. App. Bacter. Sym. Supp.*: 83S-88S.
- Šimonovičová A., 1980: Mikroskopické huby vo vybraných pôdach Slovenska. - *Biológia, Bratislava*, 35: 213-220.
- Šimonovičová A., 1992: Štruktúra spoločenstva mikroskopických húb v lesných pôdach severného Slovenska. I. Podobnosť mykocenóz (Tichá dolina). - *Česká Mykol.* 46: 99-105.
- Šimonovičová A. & Kožuch O., 1995: Mikrobionálna aktivita niektorých lokalít v Gabčíkove. pp. 162-168. - In: *Výsledky a skúsenosti z monitorovania bioty územia ovplyvneného VD Gabčíkovo.* SAV, Bratislava.
- Widden P. & Abitbol J., 1980: Seasonality of *Trichoderma* species in a spruce forest soil. - *Mycologia*, 4: 775-784.