

PRILOG POZNAVANJU MIKOFLORE NEKIH
JUGOSLAVENSKIH RUDNIKA UGLJENA*

ANA ŠARIĆ-SABADOŠ

(Zavod za fitopatologiju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu)

Gljive razarači drva nigdje ne razaraju drvo takvim intenzitetom i takvom brzinom kao u rudnicima, jer tamo nalaze u optimumu sve faktore potrebne za njihov rast i encimatsku djelatnost. Visoka relativna vlaga zraka, povoljna, a osobito stalna temperatura, zatim dovoljne količine kisika i odgovarajući supstrat (drvo) favoriziraju rast gljiva u toku čitave godine. Drvena građa u rudnicima zbog razornog djelovanja ovih gljiva vrlo je kratka vijeka.

Mikoflora rudnika inače je vrlo interesantna i s mikološkog gledišta. Zbog velike vlage, potpune tame i visokog pritiska, gljive u rudnicima stvaraju vrlo čudnovate i monstruoze plodnice, koje se znatno razlikuju od normalnih oblika. Neke vrste pod ovakvim uvjetima uopće i ne stvaraju plodišta, i njihov je razvoj ograničen samo na vegetativnu fazu.

O gljivama razaračima drvene građe u zgradama, prijevoznim sredstvima, stovarištima i t. d. postoje mnogi radovi i rasprave, naprotiv literatura o gljivama, koje razaraju drvo u rudnicima, nije baš brojna, iako i ove gljive prouzrokuju velike štete. Opširniji i sistematski prilog poznavanju mikoflore rudnika dao je Pilat. On je istraživao mikofloru Pribramskih rudnika i god. 1927. objavio rezultate istraživanja. Kod nas, koliko je poznato, nema radova iz tog područja.

Mikofloru rudnika započeli smo istraživati u srpnju god. 1956. Istraženi su ovi rudnici:

1. Rudnik kamenog ugljena Raša-Podlabin u Istri — NR Hrvatskoj.
2. Rudnici mrkog ugljena Trbovlje-Hrastnik i Zagorje u NR Sloveniji.
3. Rudnik lignita Kreka u NR Bosni i Hercegovini.
4. Rudnik lignita Velenje u NR Sloveniji.

* Kratak izvod iz ove radnje iznesen je na IV internacionalnom kongresu za zaštitu bilja u Hamburgu, u septembru 1957. g.

U tabeli 1. izneseni su opći podaci o ovim rudnicima, kao i smještaj i naziv horizonata, u kojima je sakupljan materijal.

	Temperatura zraka	Relativna vlaga zraka	Geološka formacija	Naziv horizonata	Dubina horizonata	Datum
Raša: jama Raša	cca 16° C	80%	Granica Krede i Paleogena (Kozinski slojevi)	9 i 10 »Kote«	+ 33	1.—4. X. 1956.
" Podlabin	17°—20° C	90—100%		10, 14, 15, 16, 18, 20 niskop 458 prekop 205	od — 10 do — 351	24.—29. VII. 1956.
Trbovlje:			G. Oligocen (Sotska slojevi)	Plesko polje	+ 290	
jama Trbovlje	16° C	cca 75%	"	IV. horizont	+ 174	4.—8. III. 1957.
" Hrastnik	18°—20° C	85—90%	"	Kočno polje		
" Ojstra	10°—14° C	80%	"	Potkopni rov Niskop Lesni niskop	+ 249 + 259 + 290	
Zagorje:			G. Oligocen (Sotska slojevi)			1.—4. IV. 1957.
jama Kotredež	12°—18° C	70—85%				
" Kisovec						
Kreka:			Pliocen (Donji Kongerijski slojevi)	7 20 3	— 70 — 200 — 30	11.—13. VI. 1956.
jama Irac	30° C	60—65%				
" Irac	25° C	60%				
" Moltuška Rijeka	23° C	50—55%				
Velenje:			Pliocen (Donji Kongerijski slojevi)	F etaža E etaža IV. horizont	+ 105 + 139 + 191 do + 198	25.—28. IV. 1957.

OPASKA: Trbovlje ima nadmorsku visinu +317, Zagorje +276, Hrastnik +300 i Velenje +376 m.

Drvena građa u svim ovim rudnicima pretežno je od četinjača (bora, jele, smreke). Od listača se upotrebljava većinom hrast, zatim bukva, grab, brijest, breza, bagrem i dr.

U navedenim rudnicima nađeno je oko 40 vrsta gljiva. Neke vrste zastupane su u vrlo velikoj mjeri, a druge samo pojedinačno. Među nađenim vrstama ima takvih, koje normalno rastu na površini zemlje, a u rudnike su vjerojatno unesene drvom, na pr. *Polystictus versicolor*, *Lenzites betulina*, *Fomes annosus* i dr., zatim vrste, koje su tipične za rudnike, i obično ih ne nalazimo na površini Zemlje, na pr. *Poria* spp. *Paxillus panuoides*, *Trametes odorata*, i najzad tropske vrste kao *Polyporus rufoflavus*, koje u umjerenj klimi uopće ne rastu, a u rudnicima zbog visoke temperature nalaze pogodno stanište. Najveći broj vrsta pripada familiji *Polyporaceae*, nešto su manje zastupane *Agaricaceae*, dok su *Ascomycetes* vrlo rijetke.

Najraširenije i najvažnije vrste izolirane su u čistu kulturu.

SISTEMATSKI PREGLED NAĐENIH VRSTA

Budući da u nomenklaturi viših gljiva vlada dosta velika zbrka, jer mnogi autori često i bez potrebe stvaraju nove nazive za pojedine vrste, to je nomenklatura usklađena prema Engler-Prantlu, a po potrebi je modificirana prema Pilatu. Od sinonima za pojedine vrste uzeti su samo najvažniji. Boja plodišta određena je prema Seguyevoj skali i označena je brojem.

Ascomycetes

Ascomycetes su zastupani sa svega tri vrste: *Bulgaria polymorpha* (Oed) Wett., *Daldinia concentrica* (Bolt) Ces. and de Not i *Xylaria polymorpha* Pers. Dok prve dvije vrste stvaraju manje više normalna plodišta, kod vrste *Xylaria* plodišta su dosta deformirana, imaju oblik tankih rogova i većinom su sterilna.

Basidiomycetes

Tremellaceae

Od familije *Tremellaceae* nađena je samo jedna vrsta, *Tremella mesenterica* (Retz.) Fr., koja je dosta obilno zastupana gotovo u svim rudnicima. Plodišta su normalna oblika, ali sasvim blijede boje.

Thelephoraceae

Coniophora cerebella (Pers.) Schröt. vrlo je česta vrsta i jedan od najopasnijih razarača drva. Nalazimo je u obliku kožastih prevlaka po horizontalnim i vertikalnim potpornjima na drvu četinjača i listača. Izaziva intenzivnu trulež.

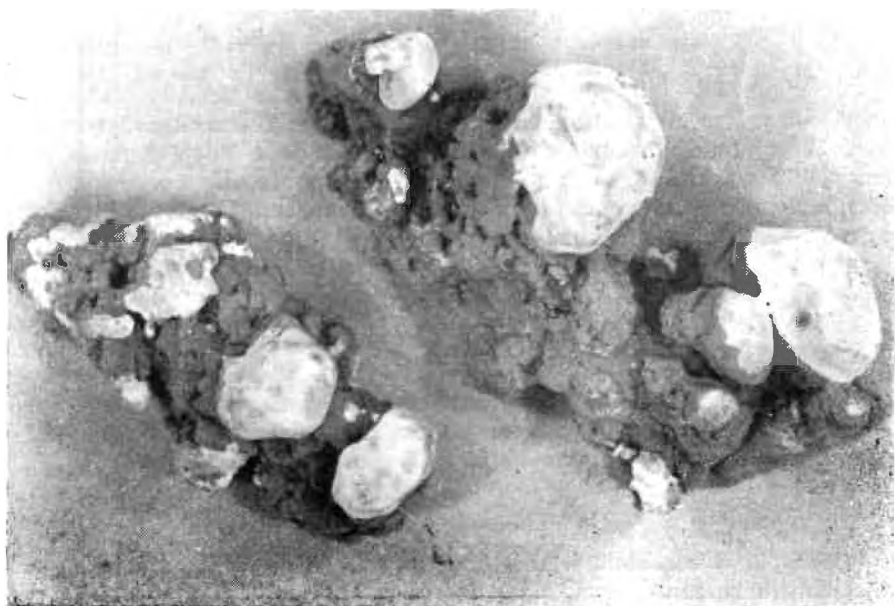
Stereum hirsutum (Wild.) Pers., inače vrlo polimorfna vrsta, od koje je opisano mnogo forma, stvara u rudnicima plodišta najrazličitijih oblika. Nastojali smo, da nađene oblike priklopimo postojećim formama, da se ne bi bez potrebe povećavao broj forma. Od opisanih forma nađene su f. *resupinata* Massee, f. *hemiorbicularis* Pilat, f. *rotundum* Pilat, a ima i plodišta sasvim razgranjena oblika poput lišaja.

Polyporaceae

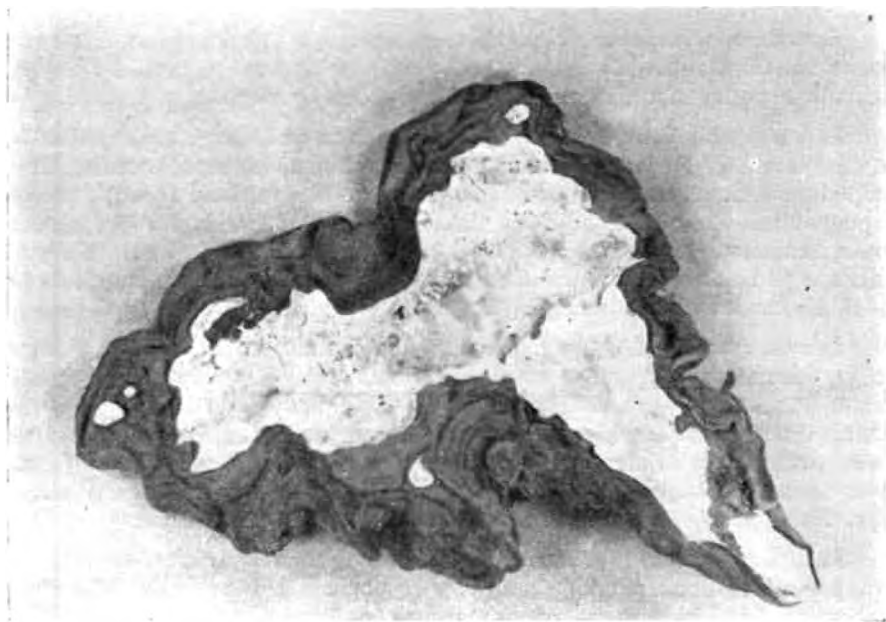
Fomes annosus (Fr.) Cooke [*Ungulina annosa* (Fr.) Patouillard, *Trametes radiciperda* Hartig] je vrsta veoma rasprostranjena u našim rudnicima i spada među najopasnije razarače jamskog drva. Plodišta su najrazličitija oblika, potpuno deformirana, tako da čak ni dva primjerka nisu jednaka. Među sabranim primjercima nađene su i dvije forme karakteristične za rudnike — f. *scutata* (Hoffman) Harz na horizontalnim i f. *cryptarum* Bull. na vertikalnim potpornjima. Nalazi se i u obliku kožastih micelijarnih prevlaka.

Fomes applanatus (P.) Gillet [*Polyporus applanatus* (P.) Wolk] vrlo je česta vrsta u rudniku lignita Velenje, gdje stvara plodišta gotovo normalna oblika.

Fomes fomentarius (L.) Kickx i *Fomes roseus* (A. et S.) Cooke nađeni su samo pojedinačno.



Rudnik Kreka. *Fomes annosus* f. *scutata*



Rudnik Raša. Fomes annosus f. cryptarum



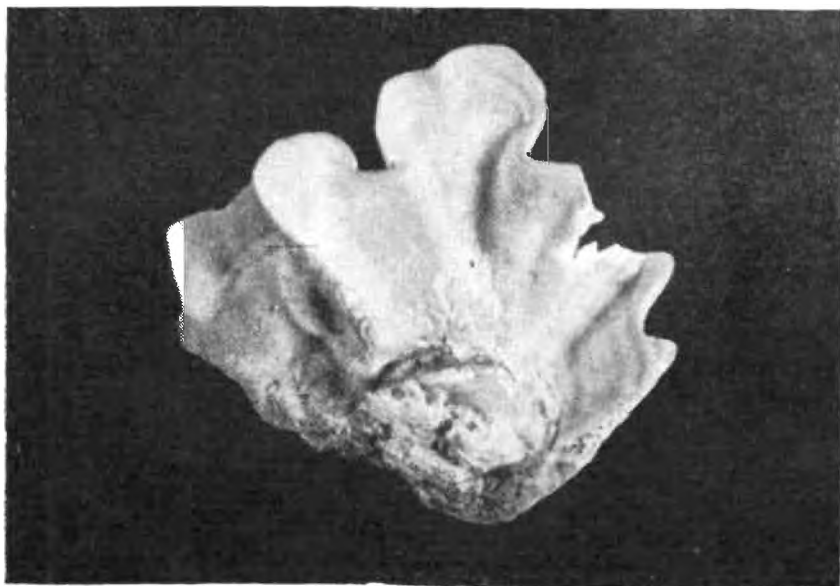
Rudnik Raša. Fomes annosus f. cryptarum

Ganoderma lucidum (Leys) Karst. dosta je rijetka vrsta i stvara posve zakržljala plodišta. Primjerci, koji su nađeni u jami Podlabin, pripadaju podvrsti *typicum* Maire, koja je inače najčešća u Evropi.

Lenzites abietina (Bull.) Fr. [*Gloeophyllum abietinum* (Bull.) Karst.] je rijetka vrsta. Nađeno je samo nekoliko deformiranih primjeraka, koji pripadaju f. *monstruosa* Hennigs. Plodišta su razgranjena i imaju tanke i nepravilne lamele, a boje su tamnosmeđe (176). Također je rijetka vrsta *Lenzites sepiaria* (Wulf.) Fr. (*Gloeophyllum sepiaria* [Wulf.] Karst.), od koje je nađeno samo nekoliko plodišta normalna oblika, smeđe boje (131), ali bez karakterističnog bijelog ruba.

Lenzites betulina (L.) Fr. [*Trametes betulina* (L.) Pilat] je naprotiv jedna od najčešćih vrsta u svim rudnicima, iako nije tipična rudnička vrsta. Plodišta su gotovo sasvim bijele boje bez traga zonacije i vrlo nepravilna oblika. Lamelle su naročito prema sredini izrazito dedaloidne. Osim primjeraka bijele boje nađen je stanovit broj primjeraka svijetlosive do smeđe boje (233, 234, 340), ali oni ne pokazuju izrazitu zonaciju. Neki primjerci pripadaju f. *decolora* Bourdot et Galzin.

Polyporus albidus (Schaeff.) Fr. [*Leptoporus stipticus* (Pers.) Quel, *Polyporus stipticus* (Pers.) Quel] i *Polyporus pubescens* Fr. [*Coriolus pubescens* Quel.] dosta su rijetke vrste i nađene su samo pojedinačno; *Polyporus floriformis* Quel. [*Leptoporus floriformis* (Quel) B. et. G.]: od ove vrste nađena su potpuno deformirana plodišta u obliku grmolikih



Rudnik Raša. *Lenzites betulina*

lišaja u velikom broju samo u rudniku Raša; *Polyporus adustus* (Wild.) Fries [*Gloeoporus adustus* (Wild.) Pilat] česta je vrsta u rudnicima mrkog ugljena Trbovlje i Zagorje; *Polyporus rufoflavus* Berk. et Curt. [*Polyporus Braunii* Rab.] je tropska vrsta, koja je u Evropi rasprostranjena samo u rudnicima i toplim staklenicima. Vrlo je česta u rudniku Raša i Velenje, i to na mjestima gdje je temperatura dosta visoka. Javlja se u f. *resupinata* Harz i f. *normalis* Harz. Gornja površina plodišta bila je crvenosmeđe boje (71), a površina pora žute boje (257).

Polysticus versicolor (L.) Sacc., [*Trametes versicolor* (L. et Fr.) Pilat, *Coriolus versicolor* (L.) Quel.], vrlo je česta i vrlo opasna vrsta. Oblici plodišta su raznoliki i bizarni, i razlikuju se od nadzemnih oblika po boji i obliku. Boje su jednolično sivosmeđe ili smeđe (233 i 336) bez karakteristične zonacije. Većina nađenih primjeraka nema izrazito razvijene pore. U jami Podlabin nađeni su čudno razgranjeni oblici, koji imaju himenofor tek mjestimično razvijen. U literaturi takvi oblici nisu opisani, pa se može smatrati, da predstavljaju dosad neopisanu formu karakterističnu za rudnike.

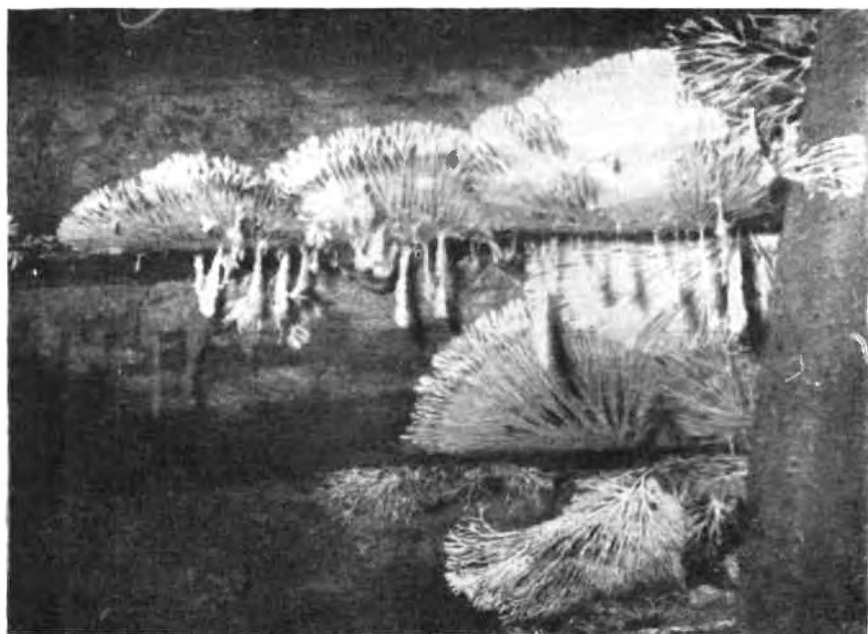
Polysticus tomentosus (Fr.) Karst [*Polyporus tomentosus* Fr.] nađen je samo u rudniku Raša, i to f. *leporina* (Fr.) Pilat. Nađena plodišta bila su sesilna, crepasto poredana, boje smeđe kao lješnjak (134), mjestimično s tamnim pjegama i s karakterističnom dvoslojnom tramom.

Poria Vaillantii (DC) Fr. [*Poria vaporaria* Pers.] je najkarakterističnija i najjače proširena vrsta u svim rudnicima, gdje razara drvo vrlo intenzivno. Veoma je varijabilna u formama. Osim resupinatnih plodišta najčešće stvara vataste micelijarne prevlake najrazličitija oblika, koje vise s horizontalnih potpornja kao zavjese, girlande ili velike lopte i daju dekorativan izgled rovovima. Ove vataste micelijarne prevlake vrlo su mekane i na dodir se rasluze. Osim prevlaka stvara i čvrste vrpce micelija, koje se penju uz drvo.

Pilat smatra, da ova vrsta, koja raste u rudnicima, nije *Poria Vaillantii*, već nova vrsta, koja raste samo u rudnicima, i nazvao ju je *Leptoporus fodinarum* (Vel.) Pilat. Mi smo se uvjerali, naprotiv, na osnovi karakterističnog rasta u čistoj kulturi, da je to zaista *Poria Vaillantii*. No osim *P. Vaillantii* izolirali smo u čistu kulturu još jednu vrstu, koja u rudniku stvara slične micelijarne prevlake, samo mnogo nježnije, a po izgledu čiste kulture znatno se razlikuje od *P. Vaillantii*. Ova bi vrsta možda odgovarala Pilatovoj — *Leptoporus fodinarum*.

Poria vitraea Persoon [*Physisporinus vitraeus* (Fr.) Karst] je vrsta također karakteristična za rudnike. Međutim, nađena je samo u rudniku Raša na vrlo vlažnim mjestima. Plodišta su normalna. Od ostalih vrsta roda *Poria* nađene su samo pojedinačno *Poria crassa* (Karst) Sacc., *P. megalopora* (Pers.) Rr. i *P. eupora* (Karst) Cooke.

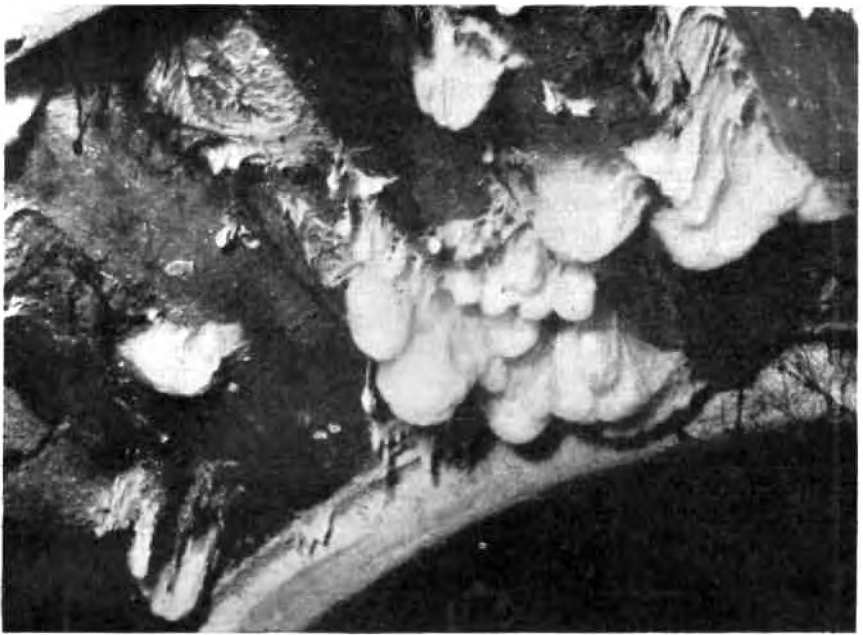
Od vrsta roda *Trametes* nađene su i dvije vrste karakteristične za rudnike: *Trametes serialis* Fr. [*Poria callosa* (Fr.) Cooke] i *T. odorata* (W.) Fries [*Anysomyces odorata* (Wulf) Pilat]. *T. serialis* je obilno za-



Rudnik Trbovlje. Poria Vaillantii



Jama Raša. Kota, X. horizont. Poria Vaillantii



Rudnik Trbovlje. Poria Vaillantii



Jama Raša. Kota, X. horizont. Poria Vaillantii

stupan samo u rudnicima kamenog ugljena. Stvara ili resupinatna plodišta ili se javlja u f. *tuberosa*, dok normalna plodišta uopće nisu nađena. *T. odorata* stvara razgranate oblike poput koralja, koji pripadaju f. *ceratophora* (Hoffman) Harz. *Trametes hispida* Bagl. [*T. gallica* Fr.] zastupan je u manjoj mjeri samo u rudniku Raša. Plodišta su bila normalna oblika, gornja površina žutosmeđe boje (340), a trama i pore sive (234). *Trametes gibbosa* (Pers.) Fr. dosta je rasprostranjen na bukovini u jami Raša.

Ozonium auricomum Link. dosta je čest i smatra se, da pripada vrsti *T. odorata*.

Agaricaceae

Armillaria mellea (Vahl) Quelet je vrsta, koja je također mnogo raširena u rudnicima. Ne stvara nikada normalna plodišta, već samo rizomorfe i karakterističan bijeli lepezast micelij. Rizomorfe u obliku de-



Rudnik Trbovlje. *Paxillus panuoides*

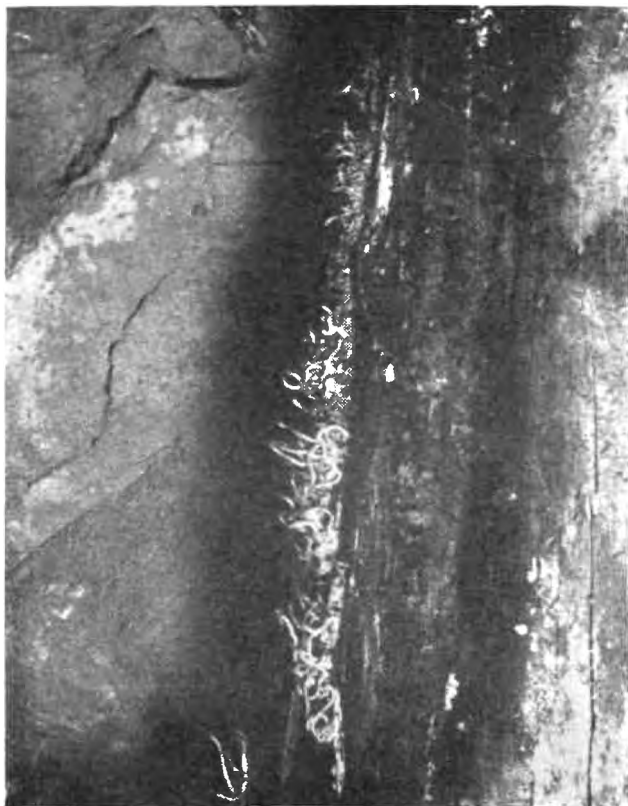
belih crnih razgranjenih vrpca prekrivaju drvo i stijene. U rudniku Raša zapaženo je, da vrhovi rizomorfa svijetle intenzivno.

Lentinus lepideus Fr. [*Lentinus squamosus* (Schaeff.) Schröt], iako je karakterističan za rudnike, vrlo je rijedak i stvara potpuno monstruozna plodišta. Nađen je samo u Kreki.

Panus stipticus (Bull) Fr. [*Pleurotus stipticus* (Bull) Pilat] i *P. rudis* Fries [*Pleurotus rudis* Pilat] stvaraju naprotiv posve normalna plodišta, ali vrlo blijede boje.

Paxillus panuoides Fr. [*P. aheruntius* (Hunch) Harz.] je vrsta tipična za rudnike, a našli smo je u svim rudnicima. Raste vrlo bujno i stvara plodišta blijede boje. Na vrlo vlažnim mjestima raste u obliku lepezastih micelijarnih prevlaka žućkaste boje, koje djelomično vise s horizontalnih potpornja.

Hypholoma fasciculare (Huds.) Sacc. je česta vrsta u rudnicima mrkog ugljena i lignita, gdje stvara sasvim mala plodišta.



Rudnik Trbovlje. *Hypholoma fasciculare*

TABELARNI PREGLED VRSTA
Tableau analytique des espèces observées

Vrste Species	Raša Podlabin	Trbovlje	Zagorje	Kreka	Velenje	Vrsta drva	Trulež
1. <i>Bulgaria polymorpha</i>		c	c	c		listače	
2. <i>Daldinia concentrica</i>					c	listače	
3. <i>Xylaria polymorpha</i>				c		listače	
4. <i>Tremella mesenterica</i>	c	c	c			listače	
5. <i>Coniophora cerebela</i>	c	c	cc		c	listače i četinjače	smeđa trulež
6. <i>Stereum hirsutum</i>	cc	cc	cc	c		listače, ri- jetko četi- njače	bijela trulež
7. <i>Fomes annosus</i>	cc	cc	c	cc	cc	četinjače	bijela trulež
8. <i>F. fomentarius</i>	rr					listače (bukva)	bijela trulež
9. <i>F. roseus</i>				r		četinjače	prizmatična trulež
10. <i>Ganoderma lucidum</i>	r					listače i četinjače	bijela trulež
11. <i>G. applanatum</i>					cc	listače (bukva)	trulež srži
12. <i>Lenzites abietina</i>				r		četinjače	crvenkasta trulež
13. <i>L. betulina</i>	cc	cc	cc	cc	c	listače	bijela trulež
14. <i>L. sepiaria</i>				r		četinjače	smeđa prizmatična trulež
15. <i>Polyporus adustus</i>		c	c			listače	bijela trulež
16. <i>P. albidus</i>	c					četinjače	crveno- smeđa prizmatična trulež
17. <i>P. floriformis</i>	c					četinjače i listače	
18. <i>P. pubescens</i>				r		četinjače i listače	
19. <i>P. rufoflavus</i>	c				cc	listače i četinjače	bijela trulež

20. <i>Polystictus tomentosus</i>	r					četinjače	
21. <i>P. hirsutus</i>		cc				listače	bijela trulež
22. <i>P. versicolor</i>	cc	cc	cc	c	c	listače	bijela trulež
23. <i>Poria crassa</i>			c		c	četinjače	
24. <i>P. Vaillantii</i>	cc	cc	cc	cc	cc	četinjače i listače	crvenkasta trulež
25. <i>P. eupora</i>					c	listače	bijela trulež
26. <i>P. megalopora</i>					c	listače	lističasta trulež
27. <i>P. vitraea</i>	c					četinjače i listače	
28. <i>Trametes gibbosa</i>	c		c			listače	bijela trulež
29. <i>T. hispida</i>	rr					listače	okružljivost
30. <i>T. odorata</i>		c				četinjače	suha crvenkasta trulež
31. <i>T. serialis</i>	c			c		četinjače	smeđa trulež
32. <i>Ozonium auricomum</i>		c		c			
33. <i>Armillaria mellea</i>	cc	c		cc	c	četinjače listače	bijela trulež
34. <i>Hypholoma fasciculare</i>		c	c		c	četinjače	
35. <i>Lentinus lepideus</i>				r		četinjače	smeđa prizmatična trulež
36. <i>Panus rudis</i>					c	listače	
37. <i>Panus stipticus</i>				rr		listače (hrast)	
38. <i>Paxillus panuoides</i>	cc	cc	c	c		četinjače	smeđa prizmatična trulež
39. <i>Schizophyllum commune</i>	r	cc	cc	c		listače	piravost
40. <i>Stemonitis fusca</i>					c		

c = commune = čest r = rare = rijedak
cc = communissime = vrlo čest rr = rarissime = vrlo rijedak

Schizophyllum commune Fr. [*Schizophyllum alneum* (L.) Karst] također je vrlo česta vrsta, a javlja se uglavnom u tipičnom obliku. Nađeni su i primjerci sa stručkom. Gornja površina klobuka pokrivena je bila dugim smeđim dlakama. Ovi primjerci pripadaju f. *subterranea* Harz.

Myxomycetes

Stemonitis fusca Roth dosta je čest u rudniku Kreka. Nađen je na trulom drvu, kao saprofit.

ZAKLJUČAK

U svim istraživanim rudnicima ugljena raširene su uglavnom iste vrste, što je posljedica sličnih ekoloških uvjeta.

Najopasnijim i najraširenijim vrstama možemo smatrati: *Poria Vaillantii*, *Fomes annosus*, *Coniophora cerebella*, *Paxillus panuoides*, *Polystictus versicolor*, *Armillaria mellea*, *Lenzites betulina* i *Stereum hirsutum*. U toploj i vlažnoj atmosferi rudnika njihovo je razorno djelovanje tako jako, da u pojedinim rudnicima jamsko drvo istruli za 4—12 mjeseci.



Jama Raša. Impregirano i neimpregirano drvo, ugrađeno prije 6 mjeseci. Impregirano *Ksilonon AK*

S obzirom na to da su rudnici u Jugoslaviji mnogobrojni, to je i potrošnja jamskog drva vrlo velika (rudnik Raša troši godišnje oko 70 000 m³, Trbovlje 50 000 m³, Kreka 30 000 m³ i t. d.). U posljednje vrijeme neki rudnici (Raša) prelaze na upotrebu impregniranog drva, što je dalo vrlo dobre rezultate. U jami Podlabin ima impregniranih potpornja, koji se nalaze već tri godine u rovu, a na kojima nema nikakva znaka o rastu gljiva, dok su neimpregnirani za to vrijeme već nekoliko puta izmijenjeni.

Fungicidno djelovanje impregnansa za jamsko drvo potrebno je ispitivati baš na sojevima iz rudnika, jer se oni razlikuju po svojoj virulentnosti i po fiziološkim svojstvima od sojeva istih vrsta, koje rastu na površini zemlje. Naše čiste kulture pojedinih vrsta iz rudnika moći će se uspješno upotrebiti za takva ispitivanja. Time će naša istraživanja imati i svoje praktično značenje.

Na kraju želim zahvaliti se direkcijama rudnika, koje su mi dopustile silazak u jame radi sabiranja materijala, a također i Institutu za drveno-industrijska istraživanja u Zagrebu, koji je dao inicijativu i dijelom financirao ova istraživanja.

Zahvaljujem se kolegicama Milici Tortić i ing. Nadi Furlan na suradnji.

R É S U M É

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA MYCOFLORE DE CERTAINES MINES DE CHARBON EN YOUGOSLAVIE

Sur le bois dans les mines de charbon en Yougoslavie on a trouvé presque 40 espèces de champignons lignivores. Les unes sont répandues en masse tandis que les autres sont rares ou très rares. Les espèces les plus répandues et les plus dangereuses sont les suivantes: *Poria Vaillantii*, *Fomes annosus*, *Coniophora cerebella*, *Paxillus panuoides*, *Polystictus versicolor*, *Armillaria mellea*, *Lenzites betulina* et *Stereum hirsutum*.

A cause de l'action destructrice des champignons le bois dans les mines subit une décomposition rapide, dans un délai de 4 à 12 mois.

Dans la plupart da cas nous avons pu obtenir des cultures pures des espèces observées.

L I T E R A T U R A

1. Barter, Some resupinata Polypores, 1952—54.
2. Bondarcev, Trutovje gribi evropeiskoi časti, SSSR i Kavkaza, 1953.
3. Bourdot et Galzin, Hymenomyces de France. 1927.
4. Boyce, Forest pathology. 1948.
5. Cartwright-Findlay, Principal rots of english oak. 1936.
6. Cartwright-Findlay, Principal decays of softwoods used in Great Britain. 1938.

7. *Cartwright-Findlay*, Decay of timber and its prevention. 1946.
8. *Constantin-Dufour*, Nouvelle flore de champignons, 1934.
9. *Engler-Prantl*, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. 6, 1928.
10. *Engler-Prantl*, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. 5a I, 1943.
11. *Fries*, Hymenomyces europaei. 1674 (1937).
12. *Gäumann*, Vergleichende Morphologie der Pilze. 1926.
13. *Johannsen*, Plant microtechnic. 1940.
14. *Josifović*, Šumska fitopatologija. 1951.
15. *Kišpatić*, Fitopatološki praktikum. 1950.
16. *Konrad-Maublanc*, Icones selectae fungorum. 1924—1937.
17. *Lindau-Ulbrich*, Die höheren Pilze. 1928.
18. *Mez*, Der Hausschwamm und die übrige Holzerstörende Pilze. 1908.
19. *Migula*, Kryptogamen-Flora. Bd. III. Pilze 2 Teil, 1 Abt., 1912.
20. *Neger*, Die Krankheiten unserer Waldbäume. 1924.
21. *Neuhof-Knauth*, Die Pilze Mitteleuropas. 1935—36, 1943.
22. *Neuman*, The Polyporaceae of Wisconsin. 1914.
23. *Overholts*, Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada. 1953.
24. *Pilat*, Mycoflora dolu Příbranskych. 1927.
25. *Pilat*, Monographie der europäischen Stereaceen. 1930.
26. *Pilat*, Contribution à l'étude de Hymenomyces de l'Asie mineure. 1933.
27. *Pilat*, Additamenta ad floram Sibiriae Asiae orientalis mycologica. P. I, II, 1934.
28. *Pilat-Kavina*, Atlas de champignons de l'Europe. 1966—1942.
29. *Ricken*, Vademecum für Pilzfreunde. 1918.
30. *Saccardo*, Sylloge fungorum. Vol. VI. 1888.
31. *Saccardo*, Chromotaxia. 1891.
32. *Schulze*, Schwammschäden, 1936.
33. *Schwerdtfeger*, Die Waldkrankheiten. 1944.
34. *Seguy*, Code universel des couleurs. 1936.
35. *Shope*, The Polyporaceae of Colorado. 1931.
36. *Snell*, Three thousand mycological terms. 1936.
37. *Škorić*, Ključ za određivanje bolesti drveća. 1946.
38. *Ugrenović*, Tehnologija drveta. 1950.
39. *Vanin*, Gnil dereva. 1930.
40. *Walek-Czernecka*, Sur les champignons destructeurs des traverses de chemins de fer en Pologne. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. X, 1933.
41. *Zyskowna*, Contribution à la flore mycologique de la réserve de sapin Jata. 1936.