

## GLJIVIČNA FLORA ATMOSFERE GRADA RIJEKE I UPOREDBA S PODACIMA ZA GRAD ZAGREB

V. BEZJAK

*Zavod za mikrobiologiju, Medicinski fakultet u Rijeci*

*(Primljeno 30. XII. 1960.)*

Iznose se rezultati istraživanja gljivične flore atmosfere grada Rijeke, koja su vršena u toku 1959.-60. godine. Ujedno je izvršena uporedba s rezultatima dobivenim kod prethodnog ispitivanja u Zagrebu. Broj funga u Rijeci znatno je manji negoli u Zagrebu, a ustanovljene su i razlike u učestalosti različitih vrsta gljiva.

Ispitivanja gljivične flore atmosfere u našoj zemlji novijeg su datuma (Bezjak 1958) i prvi put su vršena na području grada Zagreba u toku čitave godine 1957. Od naročitog interesa bi bilo kad bi se upoznale prilike i u drugim područjima naše zemlje, osobito u onima u kojima su klimatsko-meteorološke prilike drugačije nego u Zagrebu.

Jedan od daljih koraka prema tom cilju su i ispitivanja koja smo izvršili na području grada Rijeke, dakle također jednog od industrijskih centara u NR Hrvatskoj, koji se međutim nalazi na području sasvim različnih klimatsko-meteoroloških uslova od onih koji vladaju u Zagrebu.

Ispitivanje gljivične flore zraka u Rijeci vršena su u toku 1959.-60. godine, ali ne u tolikom opsegu kao ispitivanja u Zagrebu, već je uzet u ispitivanje samo po jedan reprezentativan mjesec u svakoj godišnjoj dobi. Radi poređenja s rezultatima dobivenim u Zagrebu, najprije su izdvojeni podaci o gljivičnoj flori atmosfere grada Zagreba za iste mjesece, tj. za siječanj, travanj, srpanj i listopad.

Iako dobiveni rezultati za Rijeku i Zagreb ne potječu iz iste godine, ipak je moguće vršiti poređenje rezultata, s obzirom na općenito prihvaćenu činjenicu da se na nekom području iz godine u godinu gljivična flora atmosfere znatno ne mijenja, odnosno da su kolebanja neznatna (van der Werff 1958).

### MATERIJAL I METODE

Način, doba i vrijeme izlaganja ploča, podloga i metode obrade materijala bili su identični onima iz prethodnog ispitivanja (Bezjak 1958). Ploče s podlogom izlagane su na krovu Opće bolnice »Sušak« u Rijeci svakog dana (ako nije bilo kiše) u toku mjeseca travnja, srpnja i listopada 1959. i siječnja 1960. godine.

### REZULTATI

Radi lakše uporedbe s rezultatima dobivenim kod prethodnog ispitivanja gljivične flore u Zagrebu, podaci ispitivanja u Rijeci izneseni su u nizu tablica zajedno s podacima iz Zagreba, koji odgovaraju istim mjesecima u godini.

Tablica 1

*Broj izvršenih ispitivanja, ukupni i prosječni dnevni brojevi nadenih funga*  
*The number of examinations, the total and average daily counts of fungi*

Mjesec Month	Broj ispitanih dana		Ukupni broj funga		Prosječni dnevni broj	
	Number of days examined		Total number of fungi		Average daily count	
	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb
Siječanj January	22	17	171	98	7.8	5.8
Travanj April	24	24	381	264	15.8	11.0
Srpanj July	25	24	135	328	5.4	13.7
Listopad October	26	25	236	878	9.0	35.1
Ukupno: Total:	97	90	923	1568	9.5	17.4

Iz tablice 1 se vidi koliko su dana ploče u pojedinim mjesecima izlagane fungima iz zraka, zatim broj poraslih kolonija gljiva, kao i prosječni dnevni broj kolonija. U Rijeci su ispitivanja vršena 97 dana, a u Zagrebu (u odgovarajućim mjesecima) 90 dana. Ukupni broj nađenih gljiva u zraku Rijeke iznosio je 923, a u Zagrebu 1568; dnevni prosjek bio je 9,5 odnosno 17,4. Ukupni broj kolonija odnosno dnevni prosjek u Rijeci gotovo je za polovicu manji nego u Zagrebu, a to potječe uglavnom od znatno manjeg broja funga u atmosferi grada Rijeke u toku ljeta i jeseni.

Tablica 2

Rezultati identifikacije rodova nađenih funga u Rijeci i u Zagrebu u toku četiri mjeseca godine

Results of the identification of genera of fungi found in the atmosphere of Rijeka and Zagreb during four months

Genus	Rijeka		Zagreb	
	Broj kolonija Number of colonies	Postotak od ukupnog broja Percentage of total number	Broj kolonija Number of colonies	Postotak od ukupnog broja Percentage of total number
Aleurisma	—	—	2	0,1
Alternaria	60	6,5	63	3,4
Aspergillus	19	2,0	47	3,0
Botrytis	5	0,5	8	0,5
Cephalosporium	1	0,1	5	0,3
Cladosporium	173	18,7	353	22,5
Fomes	35	4,0	98	6,0
Geotrichum	5	0,5	—	—
Helminthosporium	—	—	2	0,1
Kvasnice (Ycasts)	167	18,0	583	37,1
Mucor	5	0,5	5	0,3
Mycelia sterilia	103	11,0	106	6,8
Paecilomyces	—	—	2	0,1
Penicillium	81	8,7	154	9,8
Phoma	61	6,6	16	1,0
Pullularia	1	0,1	—	—
Rhizopus	7	0,8	—	—
Scopulariopsis	19	2,0	13	1,0
Streptomyces	11	1,0	2	0,1
Syncephalastrum	—	—	8	0,5
Torula nigra	6	0,6	25	1,6
Trichoderma	7	0,8	1	0,07
Trichotecium	7	0,8	3	0,2
Verticillium	1	0,1	—	—
Nepoznato (Unknown)	133	14,0	72	5,0

U tablici 2 izneseni su svi podaci koji se tiču pripadnosti funga poraslih na izloženim pločama za čitav period ispitivanja, tj. za četiri reprezentativna mjeseca. Prema učestalosti funga u zraku grada Rijeke na prvom su mjestu Cladosporium i kvaščeve gljive (oko 18<sup>0</sup>/<sub>0</sub> od ukupnog broja funga), zatim dolaze gljive sa sterilnim micelijem (11<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), Penicillium, Phoma i Alternaria (između 8.7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i 6.5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), pa Fomes, Aspergillus, Scopulariopsis i Streptomyces (između 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Preostali rodovi funga bili su nađeni u manjem postotku. Pripadnost 14<sup>0</sup>/<sub>0</sub> nađenih sojeva nije se mogla odrediti.

Upoređujući ove rezultate s onima iz Zagreba izlazi da postoje znatne razlike u učestalosti pojedinih funga, i s obzirom na redosljed i na postotak učestalosti. Tako su napr. kvasnice u Zagrebu na prvom mjestu i znatno češće negoli u Rijeci; Cladosporium i Torula nigra su također češći u Zagrebu. Naprotiv, Alternaria, Phoma, Streptomyces i Mycelia sterilia su u Zagrebu ustanovljeni znatno rjeđe nego li u Rijeci. Rezultati o učestalosti ostalih funga uglavnom se podudaraju ili ne variraju znatnije. Zanimljivo je još napomnuti, da u navedenim mjesecima u Zagrebu nije nađen, za razliku od Rijeke, nijedan soj Rhizopus i Geotrichum.

Tablica 3

*Sezonska učestalost najvažnijih rodova funga (izražena u apsolutnim brojevima)*  
*Seasonal frequency of the most important genera of fungi (given in absolute numbers)*

Mjesec Month	Kvasnice Yeasts ‰		Clado- sporium ‰		Alternaria ‰		Penicillium ‰		Aspergillus ‰	
	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb
Siječanj January	26	16	12	5	3	2	30	40	3	13
Travanj April	96	81	98	45	7	4	31	48	10	3
Srpanj July	10	37	7	123	30	23	2	18	4	5
Listopad October	35	449	56	180	20	34	18	48	2	26

Podaci o učestalosti najvažnijih rodova funga u odnosu na godišnju dob prikazani su u tablici 3 (u apsolutnim brojevima) i u tablici 4 (u postocima od ukupnog mjesečnog broja svih funga. Najučestaliji fungi

u riječkoj atmosferi bili su zimi peniciliji i kvasnice, u proljeće i jesen kladosporiji i kvasnice, a ljeti alternarije.

Tablica 4

*Sezonska učestalost najvažnijih rodova funga (izražena u postocima od ukupnog mjesečnog broja)*

*Seasonal frequency of the most important genera of fungi (given in percentages of the total monthly numbers)*

Mjesec Month	Kvasnice Yeasts %		Clado- sporium %		Alternaria %		Penicillium %		Aspergillus %	
	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb	Rijeka	Zagreb
Siječanj January	15	18	7	6	2	1	17	2	45	13
Travanj April	25	34	26	17	2	2	8	18	3	1
Srpanj July	7	11	5	37	22	7	1	5	3	2
Listopad October	15	51	24	20	8	4	8	5	1	3

Upoređujući te podatke sa zagrebačkima, može se u Rijeci uočiti ovo:

a) znatno manja učestalost penicilija i aspergila u toku zime, b) nešto rjeđe javljanje penicilija i kvasnica, odnosno veća učestalost kladosporija u proljeće, c) mnogo manja pojava kladosporija, a znatno veća učestalost alternarija u ljetno doba, d) znatno smanjen postotak kvašćevih gljiva u jesen.

S obzirom na sezonsku rasprostranjenost istih funga može se u Rijeci zapaziti ovo: sezone kladosporija su proljeće i jesen, sezona kvasnica je proljeće, za alternarije ljeto, a za penicilije zima. Upoređenje s podacima iz Zagreba pokazuje da je tamo ljeto izrazita sezona kladosporija – u koje doba ima u Rijeci najmanje te gljive –, jesen i proljeće su sezona kvasnica, dok alternarije pokazuju tek sasvim neznatna sezonska kolebanja. Ti se podaci mogu najbolje uočiti u Sl. 1, gdje su apsolutni brojevi prikazani u obliku stupaca, a postoci od ukupnog broja gljiva u obliku krivulja.



## ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata dobivenih ispitivanjem gljivične flore atmosfere grada Rijeke, kao i na temelju izvršene uporedbe tih podataka s onima iz Zagreba, može se zaključiti ovo:

Na temelju rezultata dobivenih ispitivanjem gljivične flore atmosfere grada Rijeke, kao i na temelju izvršene uporedbe tih podataka s onima iz Zagreba, može se zaključiti ovo:

1. prosječni broj funga u atmosferi grada Rijeke je ljeti i u jesen znatno niži nego li na području grada Zagreba, a u zimi i u proljeće prilike su nešto povoljnije u Zagrebu;

2. za razliku od Zagreba, gdje je ljeto karakterizirano kladosporijima (37%), na Rijeci ta gljiva doseže u to doba svoj godišnji minimum (5%);

3. na riječkom području alternarija doseže ljeti svoj maksimum s obzirom na postotak učestalosti, ali s obzirom na apsolutne brojeve tek je neznatno neslaganje s podacima iz Zagreba;

4. imajući na umu ustanovljene razlike u gljivičnoj flori zraka između Zagreba i Rijeke, može se preporučiti boravak na ovom terenu osobama preosjetljivim na gljivične alergene, osobito u toku ljetnih i jesenskih mjeseci.

*Literatura*

1. *Bezjak, V.*: Gljivična flora atmosfere grada Zagreba, Arhiv za hig. rada 9 (1958) 179-187.
2. *Bezjak, V.*: Air-borne fungi in Zagreb, Recueil des Travaux, Acad. Serbe sci. 64 (1959) 39-41.
3. *Van der Werff, P. J.*: Mould fungi and bronchial asthma I, Stenfert Kroese N. V., Leiden 1958.

*Summary*

## AIR-BORNE FUNGI IN RIJEKA AND COMPARISON WITH THE RESULTS FROM ZAGREB

Air-borne fungi were studied in Rijeka, at the Adriatic coast, during April, July and October 1959 and January 1960. The results obtained were compared with the corresponding data from the previous investigation carried out in Zagreb in 1957.

All the results from both localities are presented tabularly. The total number of fungi, as well as average daily counts were much lower in Rijeka during summer and autumn. The frequency of fungal genera also showed pronounced differences, i. e. yeasts, Cladosporia and Torula nigra were more frequent in Zagreb, while Alternaria, Phoma and Streptomyces were more frequently found in Rijeka. Summer in Zagreb is the season of Cladosporia (37 per cent), while in Rijeka this is a period with the annual minimum of this fungus (5 per cent). On the other hand, in Rijeka Alternaria showed its maximum in summer, while in Zagreb no seasonal variations in respect to this fungus were observed.

*Institute of Microbiology  
Medical Faculty, University of Zagreb  
Rijeka*

*Received for publication  
December 30, 1960*