

# ISTRAŽIVANJE POLENA U UZDUHU U NEKIM KRAJEVIMA HRVATSKE

With Summary in English

IVA VOLARIĆ-MRŠIĆ

(Institut za botaniku Sveučilišta, Zagreb)

Prímljeno 15. 1. 1970.

Istraživanja sastava aeroplanktona u području Hrvatske započeli smo u godini 1957. te ih provodimo u toku posljednjih trinaest godina. Prilikom ovih istraživanja posebnu smo pažnju obraćali rasprostranjenosti polena u uzduhu, a obično smo uzimali u obzir i sastav spora raznih nižih biljaka. Rezultate navednih istraživanja djelomično sam objavila (Volarić-Mršić i suradnici 1960, 1962, 1968). U ovom ću se prikazu osvrnuti samo na sastav polena.

Pokusna su stakalca dosad izlagana u dva odnosno tri različita klimatska područja, na više stanica koje su prikazane na tabeli 1.

## Metode istraživanja

Prilikom naših istraživanja služili smo se standardnom metodom izlaganja predmetnica uzduhu u posebnoj napravi kroz 24 sata, a kod mikroskopske pretrage uzimana je u obzir površina od 324 mm<sup>2</sup> izloženog stakalca.

Mikroskopska pretraga izloženih predmetnica obavljena je u Zavodu za farmaceutsku botaniku. Povremeno sam mikroskopski pregled izloženih pokusnih stakalaca obavljala i prilikom terenskih radova u opremljenom laboratoriju Alergološkog centra JAZU u Hvaru.

Determinacija zrnaca polena koji se u istraživanim područjima pojavljivao na stakalcima zahtijevala je opsežan pripremni posao za svako od istraživanih područja. Uz postojeće priručnike (npr. W o d e h o u s e 1935, H y d e and A d a m s 1958 i dr.), zbog specifičnosti i raznolikosti naše vegetacije, morala sam se kod determinacije polena na izlaganim stakalcima većim dijelom osloniti na trajne preparate polena koje sam u toku rada sama izrađivala. Upravo zato su i terenski radovi kod ovih naših istraživanja prioritetno potrebni, unatoč tome što je vegetacijski pokrov područja uglavnom istražen zahvaljujući radovima H o r v a t i ć a

Tabela 1 — Plate 1

Stanica Station	Mjesto izlaganja Place of exposition	Okolina Surroundings	Godina(e) Year(s)	Visina sprave iz- nad zemlje Height of apparatus above ground
1. Zagreb	a. sjeverozap. dio grada, zgrada Zavoda za farm. botaniku Northwest part of town, building of the Inst. for pharm. botany	periferija grada, botanički vrt Town outskirts, Botanical garden	1957—1964.	3 m
	b. centar grada Town centre	gradsko naselje s nasadima Town with parks	1964—1967.	30 m
	c. sjeveroist. dio grada, zgrada Bolnice »Rebro«. Northeast part of town, building of the Hospital »Rebro«.	periferija grada, nasadi, vrtovi Town outskirts, parks and gardens	1959—1961.	18 m
2. Crikvenica	zgrada Bolnice za rehab. dišnih puteva sjeveroist. periferija, Northeast town outskirts, building of the Hospital for rehab. resp. org.	morska obala, parkovi, šikara <i>Ostryo-Carpinion</i> Small town beside sea, parks, <i>Ostryo-Carpinion</i>	1968.	3 m
3. Rab	a. grad, zgrada Odjela za talasoter. Kliničke boln. Zagreb Building of Departm. thalasoother. in the town	vrtovi i nasadi uz more Small town by the sea, parks, gardens and planted trees	1959—1961.	3 m
	b. poluotok Frkanj Peninsula Frkanj	<i>Orno-Quercetum ilicis</i> Natural wood <i>Orno-Quercetum ilicis</i>	1959—1961.	3 m

Stanica Station	Mjesto izlaganja Place of exposition	Okolina Surroundings	Godina(e) Year(s)	Visina sprave iz- nad zemlje Height of apparatus above ground
4. Hvar	a. zapadni dio grada  West part of town	naselje s vrtovi- ma, blizina mora Small town by the sea, parks and gardens	1968.	6 m
	b. istočni dio grada, zgrada hotela »Pharos«  East part of town, building of the Hotel »Pharos«	nasadi, vrtovi, blizina gariga <i>Erico-Rosmari- netum</i>  Gardens, planted trees, <i>Erico-Ros- marinetum</i> vici- nity	1966—1968.	10 m
5. Dubrov- nik	Lapad, zgrada Bolnice za alerg. bol. org. za dis.  Lapad, building of the Hospital for resp. alerg. deseases	parkovi i vrtovi periferija grada  Town outskirts, parks and gardens	1962—1963.	4 m

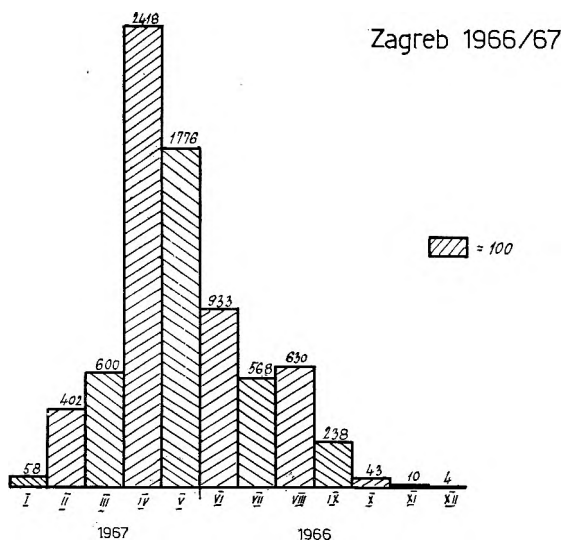
(1958, 1963, 1967) i Horvata (1962), kojima se praktički u velikoj mjeri koristimo i pri ovim istraživanjima.

Identifikacija poznatih već vrsta polena s izloženih stakalaca također je često vrlo otežana. Neke skupine naime, koje su u taksonomskom pogledu udaljene, pokazuju srodnost u pogledu građe polenovih zrnaca (npr. *Cupressaceae* i *Palmae*). Kod takvih je tipova potrebno svako zrnce provjeriti pod velikim povećanjem mikroskopa i utvrditi njegovu građu odnosno strukturu, a to je dugotrajan rad, naročito u danima tzv. polenske kiše — zbog velike količine uhvaćenih zrnaca (po nekoliko tisuća u jednome danu!) ili pak u dane pune vegetacijske sezone, kad sam na istraživanoj površini predmetnice od 324 mm<sup>2</sup> nalazila i do pedesetak raznih vrsta polena.

### Rezultati rada

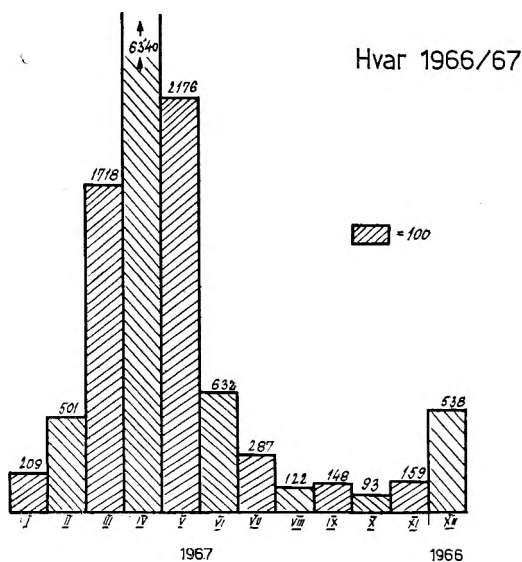
U ovom ću se prikazu osvrnuti samo na sastav polena, kako sam ranije navela, i to u nekim od istraživanih područja. Rezultati koje ću ovdje iznijeti temelje se na obradi dnevno izlaganih predmetnica.

Na dijagramima (sl. 1—3) prikazan je ukupan broj polena po mjesecima za područje Zagreba, Hvara i Dubrovnika, kako bi se vidio raspored količine atmosferskog polena u pojedinim mjesecima u izvanme-



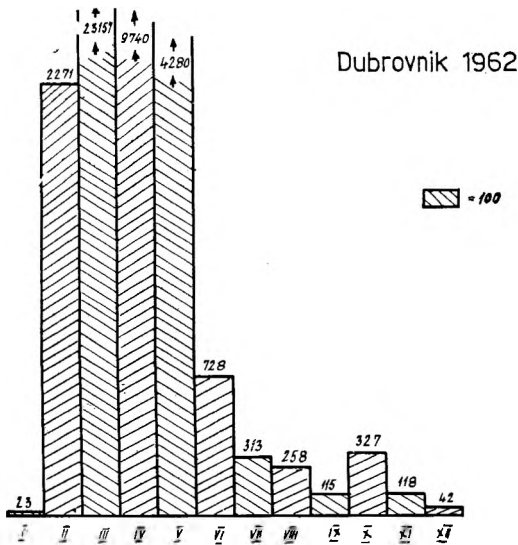
Slika 1. Prikaz ukupnog broja polena po mjesecima u uzduhu Zagreba, u razdoblju od 1. lipnja 1966. do 31. svibnja 1967.

Figure 1. Total number of atmospheric pollen per months in Zagreb from 1 June 1966 - 31 May 1967.

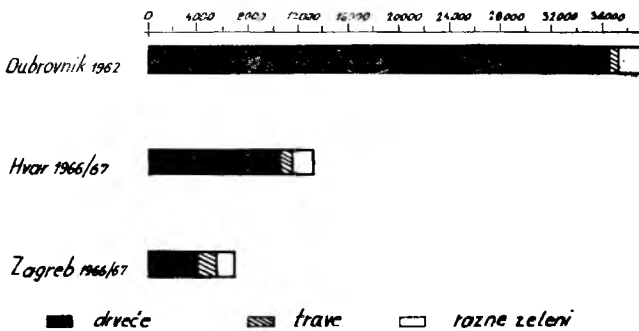


Slika 2. Prikaz ukupnog broja polena po mjesecima u uzduhu Hvara u razdoblju od 1. prosinca 1966. do 30. studenoga 1967.

Figure 2. Total number of atmospheric pollen per months in Hvar from 1 December 1966 - 30 November 1967.



Slika 3. Prikaz ukupnog broja polena po mjesecima u uzduhu Dubrovnika, u 1962. godini.  
 Figure 3. Total number of atmospheric pollen per months in Dubrovnik, in 1962.



Slika 4. Ukupna količina uhvaćenog polena u jednoj godini u uzduhu Dubrovnika, Hvara i Zagreba i odnos skupine drveća trave i ostalih zeleni.  
 Figure 4. Total number of the caught pollen grains in a year in the air of Dubrovnik, Hvar and Zagreb and relation of the group of trees, grasses and other herbs.

diteranskom kopnenom području i u mediteranskom području Hrvatske, tj. u područjima koja se u klimatskom i vegetacijskom pogledu bitno razlikuju.

Na sl. 1 prikazano je stanje polena u uzduhu na području Zagreba u razdoblju od 1. lipnja 1966. do 31. svibnja 1967. godine. Iz prikaza se jasno vidi da je količina polena bila najveća u travnju (2418 zrnaca), nešto manja u svibnju (1776), a najsiromašniji su mjeseci kasne jeseni, tj. studeni i prosinac.

Usporedimo li ovu sliku s ukupnim brojem polena u pojedinim mjesecima u području Hvara (sl. 2), vidi se, da je vrlo velik broj polena u odnosu na ostale mjesece zastupan u uzduhu u ožujku, travnju i svibnju. Napominjem da je u mjesecu travnju u uzduhu Hvara neobično velik broj uhvaćenih zrnaca polena zbog cvatnje alepskog bora (*Pinus halepensis*), čija se sastojina nalazi u neposrednoj blizini mjesta izlaganja predmetnica, pa je visina stupca u mjesecu travnju (6340 zrnaca) uvjetovana i mjestom izlaganja. Od lipnja broj je postepeno niži, a najmanji je broj uhvaćenih zrnaca polena u listopadu (93 zrnca), dok u studenom i prosincu taj broj opet raste. Nagli porast broja uhvaćenog polena u mjesecu ožujku, kako se vidi na slici, javlja se u Hvaru mjesec dana ranije nego u Zagrebu.

Iz prikaza ukupnog broja polena Dubrovnika po mjesecima za godinu 1962 (sl. 3) vidi se da je taj broj u veljači, ožujku, travnju i svibnju neobično velik, pa je tako u ožujku nađeno preko 23.000 zrnaca polena. Navodim kao primjer da je u nekim danima takve polenske kiše u ožujku izbrojeno čak 4 do 6 tisuća zrnaca polena, pretežno dijelom čempresa. Od svibnja (sa 4.280 uhvaćenih zrnaca u prikazanoj godini) do lipnja (728 zrnaca) javlja se nagliji pad broja polenovih zrnaca, kao što je to bio slučaj i na Hvaru, a zatim taj broj postepeno opada u toku srpnja, kolovoza i rujna. U listopadu je stupac ukupnog broja polena u uzduhu Dubrovnika nešto viši, a zatim, za razliku od Hvara, u studenom i prosincu broj je nizak kao i u siječnju, kada su u navedenoj godini nađena samo 23 zrnca polena.

Iako su oba grada mediteranska, ta se neznatna razlika u zimskim mjesecima između Hvara i Dubrovnika najvjerojatnije može dovesti u vezu s općim fitogeografskim razlikama: Hvar pripada srednjem, a Dubrovnik južnom eumediteranskom području.

U svim područjima, u kojima smo dosad vršili ova istraživanja polena u uzduhu (Zagreb, Crikvenica, Rab, Hvar i Dubrovnik), zapazila sam, da je u uzduhu zastupan najveći broj polena raznog drveća, iako ono cvate pretežno u kratkom razdoblju godine, u ranim proljetnim mjesecima. Polen trava količinom je ili jednak množini polena raznih drugih zeljastih biljaka, ili je taj broj posve neznatan.

Na slici 4 prikazan je ukupni broj polena različitog drveća, trava i drugih zeleni za čitavu godinu u trima područjima: Dubrovnik, Hvar i Zagreb.

Polen drveća, koji je na tabeli prikazan skupno u odnosu na trave i zeleni, pripada ili samoniklom rašću prirodnih sastojina šuma i šikara, ili su to biljke sadene u drvoredima, gradskim nasadima i vrtovima. Trave su obuhvaćene skupnim nazivom porodice, tj. *Gramineae*, a brojne vrste njihova polena koje sam nalazila u uzduhu pripadaju ili predstavnicima livadnih i močvarnih zajednica, ili su to razne žitarice ili korovi. Skupinu zeleni čine ostale zeljaste biljke, a to su ili predstavnici prirodnih šuma, ili raznih antropogenih zajednica livada, kamenjara

i dr., te korovnih i ruderalnih zajednica u blizini ljudskih naselja, ili pak predstavnici raznih kultura. U skupinu zeleni ubrojila sam ovdje i neke polugrmove i penjačice, kao npr. biljke iz porodice *Ericaceae*, *Rosmarinus*, *Vitis*, *Clematis* i dr.

Od 39.000 zrnaca polena nađenih na dnevno izlaganim pokusnim stakalcima u godini 1962. na području Dubrovnika samo ih 458, tj. 1,2‰ pripada travama, 1900 zrnaca tj. 5‰ ostalim zelenima, a sve ostalo, tj. 93,8‰ pripada raznom drveću. U Hvaru od ukupnog broja 12.723 zrnaca nađenih u godini 1966/67. samo 7‰ otpada na trave, a 12‰ na razne zeleni, dok 81‰ uhvaćenih zrnaca pripada raznom drveću. Na području Zagreba od ukupnog broja 6.938 zrnaca polena za godinu 1966/67. 55‰ pripada drveću, 22,5‰ travama, a gotovo isti postotak, tj. 22,2‰ ostalim zelenima.

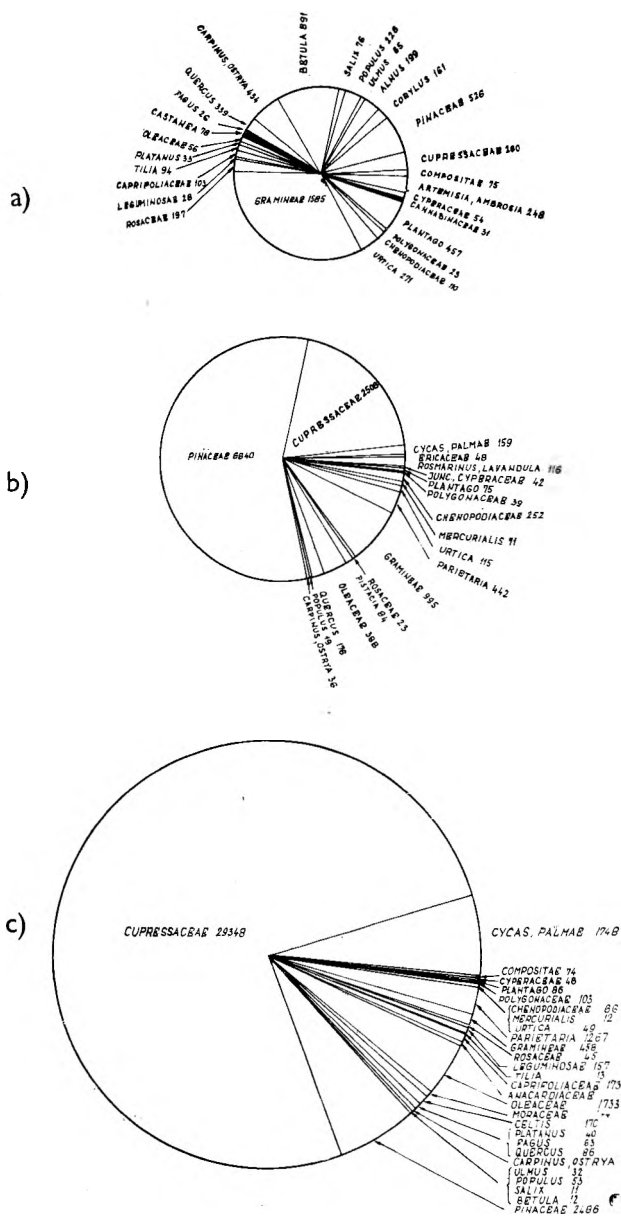
Botanički sastav navedenih skupina (drveća, trava i ostalih zeleni) vidljiv je iz prikaza spektra polena za Zagreb, Hvar i Dubrovnik (sl. 5).

Površine prikazanih krugova proporcionalne su ukupnom broju vrsta polena koje su u dotičnom krugu prikazane, a svako zrnce polena odgovara 1 mm<sup>2</sup> površine prikazanog kružnog histograma. Broj uhvaćenih zrnaca označen je i uz naziv biljke na prikazanim polenskim spektrima.

Pri ovom prikazu sastava polena za gradove Zagreb, Hvar i Dubrovnik uzela sam i opet u obzir rezultate dnevno izlaganih predmetnica kroz čitavu godinu.

Iz prikaza kružnog histograma Zagreba (sl. 5a) vidi se, da se u tom području ističe skupina trava (*Gramineae*), s brojnim predstavnicima livadnih zajednica, kao i žitarica. Polen drveća zastupan je velikim brojem vrsta, a kako sam se uvjerila analizirajući stakalca izlagana na trima različitim lokalitetima u gradu (vidi tab. 1), sastav vrsta polena drveća u priličnoj je mjeri ovisan o mjestu izlaganja. Prikazani je spektar izrađen na temelju obrade rezultata dobivenih sa mjesta izlaganja u blizini centra grada. Među drvećem se ističe breza (*Betula*), te neki predstavnici zajednica listopadnih šuma i šikara u području, kao *Carpinus*, *Quercus*, pa *Corylus*, *Alnus*, *Populus* i dr. te u manjoj mjeri *Ulmus*, *Salix*, *Fagus* i *Castanea*. Većim brojem polena u spektru Zagreba istaknuta je i skupina borova (*Pinaceae*) te čempresa (*Cupressaceae*). Među biljkama iz gradskih nasada, osim spomenute breze, u manjem je broju zastupan u uzduhu Zagreba i polen još nekih biljaka, kao npr. platane (*Platanus orientalis* i *P. occidentalis*) i lipe (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos* i dr.). Polen porodice *Rosaceae* pripada velikim dijelom raznim voćkama sađenim u području grada. Među zeljastim biljkama istaknut je u polenskom spektru Zagreba trputac, koji većim dijelom pripada rasprostranjenijoj vrsti *Plantago lanceolata*, te predstavnici raznih korovnih i ruderalnih zajednica, kao kopriiva (*Urtica*), zatim biljke iz porodice *Chenopodiaceae*, *Amarantaceae* i *Compositae* s istaknutom anemofilnom skupinom: *Artemisia*, *Ambrosia* i *Xanthium*. Osim biljaka koje su u spektru prikazane, ima ih još mnogo koje sam u malom broju nalazila na izlaganim stakalcima u području Zagreba te godine, npr. polen roda *Acer*, *Cornus*, *Hedera*, *Papaver*, *Lythrum* i brojnih drugih biljaka.

U polenskom spektru Hvara (sl. 5b) ističu se borovi (*Pinaceae*), u čijem sastavu većim dijelom sudjeluje polen alepskog bora (*Pinus halepensis*). Polen biljaka iz porodice čempresa (*Cupressaceae*), koji je također istaknut u prikazanom krugu, najvećim dijelom pripada vrstama roda *Juniperus*. U uzduhu Hvara istaknut je također polen biljaka iz porodice maslina (*Oleaceae*), zatim u manjoj mjeri polen roda *Pistacia*



Slika 5. Spektri polena za: a) Zagreb (1. lipnja 1966 - 31. svibnja 1967); b) Hvar (1. prosinca 1966 - 30. studenoga 1967), c) Dubrovnik (1962). Površine krugova proporcionalne su ukupnom broju polena svih vrsta odnosno skupina koje su u pojedinom krugu prikazane; 1 mm<sup>2</sup> = 1 zrnice polena (broj uhvaćenih zrnaca označen je i uz naziv biljke).



koji pripada vrsti *P. lentiscus* te razni vriješovi (*Ericaceae*) i još neki predstavnici gariga *Erico-Rosmarinetum*. Veći isječak kruga pripada skupini trava (*Gramineae*). Od ostalih zeljastih biljaka brojniji je polen roda *Parietaria*, kako se to vidi iz isječka na prikazanom spektru. Manje je brojjan u uzduhu Hvara polen raznih kopriiva (*Urtica pilulifera* i dr.), zatim resulje (*Mercurialis annua* i *M. perennis*) te razne lobode (*Chenopodiaceae*), dvornici (*Polygonaceae*), trputac (*Plantago* sp. div.) itd. Od biljaka koje nisu prikazane u spektru napominjem npr. polen rogača (*Cercis siliquastrum*), mrče (*Myrtus communis*) i nekih mimoza (*Mimosaceae*), npr. akacije (*Acacia dealbata*), koji sam također u maloj ili neznatnoj količini nalazila u uzduhu Hvara.

U histogramu Dubrovnika (sl. 5c) ističe se porodica čempresa (*Cupressaceae*). Polen cikasa (*Cycas*) i palma (*Palmae*) te borova (*Pinaceae*) također je obilan u uzduhu na području Dubrovnika, kako se to vidi iz prikazanog spektra, a isto tako je istaknuta i porodica maslina (*Oleaceae*). Od ostalih drvenastih biljaka koje su prikazane u histogramu, neke (npr. polen bukve) pokazuju da je u tom području istaknut utjecaj struja zraka iz submediteranskog i gorskog predjela s kopna, kojeg u Hvaru, ako pogledamo njegov jednoličniji sastav polenskog spektra, možemo reći da gotovo i nema. Napominjem da je utjecaj zračnih struja izražen i u sastavu polena u uzduhu Crikvenice, što su pokazali dosad postignuti rezultati naših istraživanja u tom submediteranskom području. Skupina trava (*Gramineae*) zauzima razmjerno mali isječak u polenskom spektru Dubrovnika. Među zeljastim biljkama u uzduhu Dubrovnika ističe se štitrenica (*Parietaria*), kako se vidi iz prikazanog spektra. Želim naglasiti da je polen ove biljke, makar i pojedinačno u nekim mjesecima, zastupan u uzduhu Dubrovnika u toku čitave godine. Ostali predstavnici skupine zeljastih biljaka, koji su označeni u prikazanom spektru (*Compositae*, *Cyperaceae*, *Plantago*, *Polygonaceae*, pa skupina *Chenopodiaceae*, *Mercurialis* i *Urtica*), zastupani su u uzduhu Dubrovnika u više-manje neznatnoj količini i zauzimaju razmjerno male ili sasvim neznatne isječke, kako se iz slike vidi.

Iako sam se u ovom kratkom prikazu dotakla samo ukratko botaničkog sastava polena u istraživanim područjima, ipak se i iz danog pregleda može razaznati bogatstvo u broju raznih tipova i vrsta.

Primarna je važnost ovih istraživanja u medicini, u dijagnostičiranju i liječenju alergičnih bolesti dišnih organa, tzv. polenoze, pa su ona vršena dijelom u suradnji s medicinskim ustanovama (Mimica i suradnici 1963).\* Mnoge od navedenih vrsta polena naime poznati su alergeni (broj-

\* U godini 1957. ova sam istraživanja započela u suradnji s Medicinskim fakultetom u Zagrebu i uspostavljanje stanice na Rebru u Zagrebu i na otoku Rabu omogućio je dr Mimica. U Crikvenici je Zavod za talasoterapiju omogućio postavljanje sprave za hvatanje polena i predmetnice su izlagane nastojanjem dra Pobora, dok je u Hvaru brigu oko izlaganja predmetnica vodio dr Dujmović, tadašnji upravitelj Alergološkog centra Jugoslavenske akademije. U Dubrovniku je taj posao omogućila Bolnica za alergijske bolesti organa za disanje (dr Nedeljković, dr Sindik i dr Kalačić).

Figure 5. Pollen spectra for: a) Zagreb (1 June 1966 - 31 May 1967); b) Hvar (1 December 1966 - 30 November 1967), c) Dubrovnik (1962).

The areas of the circles are proportional to the total number of all the pollen species or groups which are shown in a circle; 1 sq. mm = = 1 pollen grain (the number of caught grains is also marked together with the name of a plant).

ne vrste iz porodice *Gramineae*, *Parietaria*, *Plantago* i dr.). Pogled na krug koji predstavlja spektar polena za Dubrovnik ili Hvar dat će nam odgovor, zašto je, uz pogodne klimatske faktore, prikladno bolnice i lječilišta smjestiti baš u tom području, gdje je u uzduhu zastupan dođuše obilno polen biljaka iz porodice čempresa (*Cupressaceae*), koji međutim kao alergen nema posebnog značenja, odnosno odgovor, zašto u određeno doba godine nekim bolesnicima taj uzduh ipak ne odgovara. Borovi i neke druge biljke koje su istaknute u polenskom spektru Hvara, također nemaju alergeni svojstva. Isto tako pogled na polenski spektar Zagreba objašnjava zašto naročito djeca u tom kraju učestalo pobolijevaju od bronhijalne astme uzrokovane polenom. Tu je naime u proljeće istaknut u uzduhu polen breze (*Betula pendula*), lijeske (*Corylus avellana*) i dr., zatim je istaknut polen skupine trava (*Gramineae*), poznat kao jaki alergen, a u ljeti *Artemisia*, a naročito *Ambrosia*, adventivna biljka, toliko ozloglašeni alergen u Americi, koja se na području Zagreba širi naročito posljednjih desetak godina.

Stoga, imajući na umu praktičnu primjenu ovih istraživanja sastava aeroplanktona, posebnu pažnju treba obratiti upravo rasprostranjenosti takvih vrsta polena u uzduhu.

### Z a k l j u č a k

Na temelju iznesenih rezultata možemo zaključiti:

1. Iz prikaza ukupnog broja polena po mjesecima za područje Zagreba, Hvara i Dubrovnika (sl. 1—3) vidi se da je u ispitivanom razdoblju od dvanaest mjeseci u uzduhu Zagreba najveći broj uhvaćenih zrnaca polena u mjesecu travnju, isto tako u Hvaru, dok je u uzduhu na području Dubrovnika taj broj najveći u ožujku.

Najmanje polena uhvaćeno je u uzduhu Zagreba u mjesecima studenom i prosincu, u Hvaru u listopadu, a u Dubrovniku u prosincu i siječnju.

Nagli porast broja polena u uzduhu u proljetnim mjesecima javlja se u Hvaru mjesec dana ranije nego u Zagrebu.

Iz ukupne količine atmosferskog polena po mjesecima u području Zagreba je jasno vidljiv zimski prekid vegetacije, dok je u Hvaru izražen ljetni zastoj u cvatnji biljaka.

2. Najveći postotak polena u uzduhu u trima prikazanim područjima (sl. 4) pripada polenu raznog drveća (Dubrovnik 93,8%, Hvar 81%, Zagreb 55%), dok su trave (Dubrovnik 1,2%, Hvar 7%, Zagreb 22,5%), i ostale zeleni (Dubrovnik 5%, Hvar 12%, Zagreb 22,2%) zastupane sa znatno manjim postotkom.

3. Iz botaničkog sastava, koji je prikazan u polenskim spektrima (sl. 5—7), vidi se da je u pogledu sastava polena u uzduhu Zagreb odraz kontinentalnog vegetacijskog pokrova eurosibirsko-sjevernoameričke regije, kojoj to područje pripada u pogledu vegetacije.

Sastav polena u uzduhu Hvara je odraz pravog mediteranskog pokrova vegetacije srednjeg eumediteranskog područja, a sastav polena u uzduhu Dubrovnika odgovara njegovom bilinogeografskom položaju u području južnog eumediterana. Prisutnost nekih vrsta polena, npr. bukve, u uzduhu Dubrovnika pokazuje utjecaj zračnih struja u tom području.

Botanički je sastav polena u uzduhu istraživanih područja prema tome neposredni odraz vegetacijskog pokrova bliže okoline, a od značenja su i zračne struje koje donose polen i iz udaljenijih područja.

## Literatura

- Hyde, H. A. and Adams, K. F.*, 1958: An Atlas of Airborne Pollen Grains. London.
- Horvat, I.*, 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske — sa 4 karte biljnih zajednica sekcije Sušak. Prirodoslovna istraživanja JAZU, 30, Acta biologica II, Zagreb.
- Horvatić, S.*, 1958: Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. Acta Bot. Croat. 17, 7—98.
- Horvatić, S.*, 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. Prirodoslovna istraživanja JAZU, 33, Acta biologica IV, Zagreb.
- Horvatić, S.*, 1967: Fitogeografske značajke i raščlanjenje Jugoslavije. Analitička flora Jugoslavije I/1, 23—61, Zagreb.
- Mimica, M., Babić, D., Köhler-Kubelka, N., Volarić-Mršić, I.*, 1963: Polenozna. Liječnički vjesnik 5, 497—502, Zagreb.
- Volarić-Mršić, I.*, 1960a: The Study of Pollen in the Air of Zagreb. Acta allergologica 15, 43—52.
- Volarić-Mršić, I.*, 1960b: Cvjetni prašak kao uzročnik alergičnih oboljenja. Priroda 47, 121—126, Zagreb.
- Volarić-Mršić, I., Mimica, M., Maljevac, I.*, 1962: Aerobiološka ispitivanja u Zagrebu i na otoku Rabu. Radovi Medicinskog fakulteta u Zagrebu 10, 39—46.
- Volarić-Mršić, I., Dujmović, Ž.*, 1968: Prva istraživanja peludi i spora u aeroplanktonu Hvara. »Simpozij o alergozama respiratornog trakta« JAZU, 95—101, Zagreb.
- Wodehouse, R. P.*, 1935: Pollen Grains. New York and London.

## SUMMARY

### ATMOSPHERIC POLLEN STUDIES IN SOME CROATIAN DISTRICTS

*Iva Volarić-Mršić*

(Institute for Botany University of Zagreb)

The study of the aeroplankton with a special emphasis on the pollen spread in the air in Croatia was started in 1957. These studies have so far been carried out in three different climatic areas (plate 1). The results obtained so far have partly been published.

In the study we applied the standard method of exposing the test slides to the free air in a special apparatus during 24 hours. In microscopic examination the counts of the pollen grains were done on the slide surface of 324 sq. mm. The results shown in this paper refer to the pollen content in the atmosphere in some of the studied areas and were obtained from daily pollen counts.

Figures 1—3 show the total number of pollen in the air in single months on the territory of Zagreb, Hvar and Dubrovnik. In the studied period of twelve months in the air of Zagreb the highest number of caught pollen grains was in April, the same in Hvar, but in the air of Dubrovnik this number was the highest in March. Least pollen was caught in the air of Zagreb in November and December, in Hvar in October and in Dubrovnik in December and January. A sudden increase in the number of pollen grains appears in Hvar a month earlier than in Zagreb.

As for the quantity of pollen in the area of Zagreb winter break of vegetation is distinctly visible, and from the figure of total pollen count in the air of Hvar per month summer delay in the plant flowering is visible.

The highest percentage in the three recorded areas (fig. 4) belongs to the pollen of different trees (Dubrovnik 93,8%, Hvar 81%, Zagreb 55%), while grasses (Dubrovnik 1,2%, Hvar 7%, Zagreb 22,5%) and the group of other herbs or weeds (Dubrovnik 5%, Hvar 12%, Zagreb 22,2%) appear in considerably smaller percentage.

Botanical composition of pollen in the atmosphere of the studied areas is the direct reflexion of the vegetation of the near surroundings, but air currents which bring pollen even from more distant areas are also of some importance. From the botanical composition shown in pollen spectra (fig. 5a-c) it can be seen that as regards pollen content in the air — Hvar is the reflexion of a real mediterranean vegetation of the middle eumediterranean region, while Dubrovnik is situated in the south eumediterranean region and pollen content in the air is somewhat different due to the phytogeographical position and in some degree affected by air currents from the neighbouring submediterranean and mountain regions. Pollen content in the air of Zagreb is the reflexion of continental vegetation cover of the eurosiberian-northamerican vegetation region which this area is a part of.

These studies are of great importance in medicine in diagnosing and treating allergic diseases of the respiratory organs. In connection with this practical application of the aeroplankton research it is necessary to pay special attention to the spreading of some kinds of pollen in the atmosphere of studied areas, which are known for their allergenic properties, as for instance *Parietaria*, *Plantago*, *Ambrosia* or numerous species from the family *Gramineae* and others.

Iva Volarić-Mršić  
Zavod za farmaceutsku botaniku  
Šrotova 39  
Zagreb (Jugoslavija)