

ISTRAŽIVANJE AEROPLANKTONA U PODRUČJU CRIKVENICE

With Summary in English

IVA VOLARIĆ-MRŠIĆ

(Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu)

Primljeno 30. 12. 1971.

Uvod

U vezi s istraživanjem aeroplanktona u području Crikvenice iznosim rezultate koji se odnose na sastav polena i spora. Ova su istraživanja obavljena u sklopu Zavoda za talasoterapiju u Crikvenici u Bolnici za rehabilitaciju dišnih putova, a predmetnice su izlagane nastojanjem dra Pobora.

Metoda istraživanja

Rezultati su dobiveni na temelju mikroskopske pretrage pokusnih stakalaca, koja su izlagana uzduhu prema standardnoj Durhamovoj metodi, kojom smo se služili i pri dosadašnjim istraživanjima u drugim područjima Hrvatske (Volarić-Mršić i suradnici 1960, 1962, 1968, 1970). Predmetnice su izlagane svaki dan, a kod mikroskopske pretrage uzimala sam u obzir površinu od 324 mm² izloženog stakalca.

Rezultati rada

Rezultati koje ovdje iznosim odnose se na razdoblje kasnog proljeća i ranog ljeta, tj. na razdoblje od 25. travnja do 24. srpnja 1968, a temelje se na obradi dnevno izlaganih predmetnica.

Iz prikaza ukupne količine uhvaćenog polena i spora u uzduhu Crikvenice (sl. 1) vidi se, da je u razdoblju od 25. travnja do 24. srpnja obilno zastupan polen raznog drveća i grmlja, dok su trave i ostale zeleni zastupane u znatno manjoj količini. Količina uhvaćenog polena u istraživanom je razdoblju mnogo veća u odnosu na spore, što se također vidi iz prikaza na sl. 1.

Na idućoj tabeli (sl. 2) prikazan je dnevni hod polena i spora u navedenom razdoblju. Vrlo velik broj polena, koji se odrazio u visini krivulje koncem mjeseca travnja, uzrokovan je cvatnjom nekih vrsta anemofilnog drveća. U toku mjeseca svibnja sastav polena u uzduhu Crikvenice još je razmjerno velik, kako se iz krivulje vidi. U lipnju je taj broj smanjen. U drugoj polovici srpnja broj je polena sasvim neznatan, kako se to vidi iz prikazanog grafa.

Za razliku od polena, krivulja dnevnog hoda spora, koja je prikazana radi usporedbe, u čitavom se navedenom razdoblju kreće razmjerno nisko, osim jednog većeg skoka početkom lipnja i jednoga početkom srpnja.

Na idućoj tabeli (sl. 3) prikazana je pojava polena nekih istaknutijih vrsta odnosno skupina biljaka u uzduhu Crikvenice unutar istraživanog razdoblja.

Biljke iz porodice čempresa (*Cupressaceae*) prisutne su u malom broju na izlaganim predmetnicama tijekom čitavog tog razdoblja, s većim prekidom u prvoj polovici mjeseca lipnja. *Pinaceae* (bor i dr.) zastupane su također u uzduhu u čitavom istraživanom razdoblju, a u većem sam broju nalazila njihov polen do polovice mjeseca svibnja i ponovno polovicom lipnja. Rodovi *Ostrya* i *Carpinus* zastupani su još tijekom svibnja i donekle u lipnju.

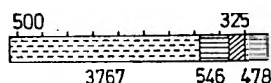
Broussonetia papyrifera (d u d i n j a), koja je obilno raširena uz putove i u nasadima bliže okolice mjesta izlaganja predmetnica, neobično je obilno zastupana na stakalcima izlaganim koncem mjeseca travnja i u većem broju još i početkom svibnja. Pojedinačno se polen ove biljke nalazi u uzduhu još i tokom mjeseca lipnja. U velikoj je množini koncem mjeseca travnja zastupan i polen hrasta (*Quercus*). Polen raznih vrsta biljaka iz porodice maslina (*Oleaceae*) zastupan je u uzduhu tijekom čitavog istraživanog razdoblja, a istaknut broj koncem travnja odnosi se uglavnom na jasen (*Fraxinus ornus*). Označena porodica *Anacardiaceae* odnosi se uglavnom na polen smrdljike (*Pistacia terebinthus*). Ova biljka u području Crikvenice obilno cvate tijekom mjeseca travnja, a njezin je polen u znatnijem broju prisutan u uzduhu još i koncem toga mjeseca, kako se to iz prikaza na sl. 3 vidi.





Polen trava (*Gramineae*) prisutan je u uzduhu Crikvenice tijekom istraživanog razdoblja, a nešto je brojniji koncem svibnja i početkom lipnja, kao i ponovno koncem mjeseca lipnja i početkom srpnja.

Tijekom čitavog istraživanog razdoblja zastupan je u uzduhu i polen zeljastih biljaka iz porodice kopriva (*Urticaceae*), kao štirenica (*Parietaria*), kopriva (*Urtica*), zatim lobode (*Chenopodiaceae*) i neke vrste roda *Plantago* (trputac).

Botanički sastav polena vidljiv je i iz prikaza spektra polena (sl. 4). Pri ovom prikazu sastava polena u aeroplanktonu Crikvenice uzeto je također u obzir spomenuto razdoblje od tri mjeseca.

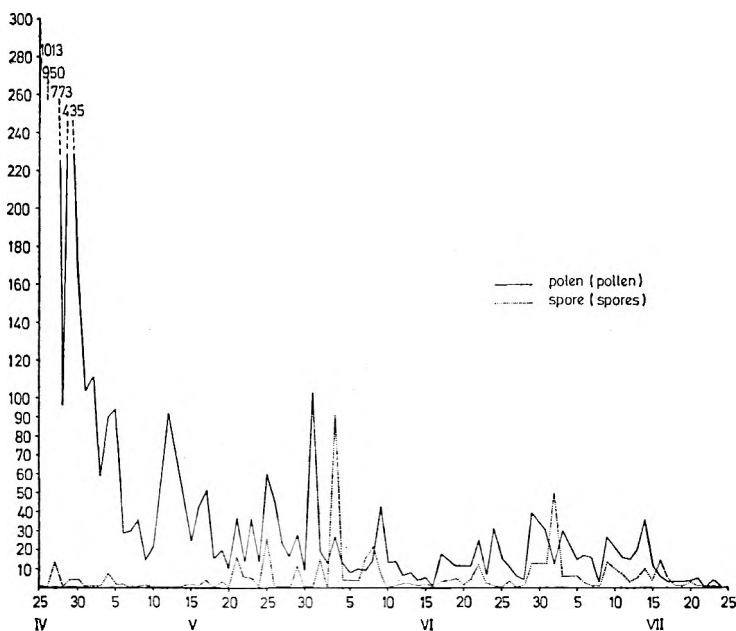
Kako se vidi iz prikaza, u Crikvenici je u tom razdoblju istaknut polen roda *Quercus* (hrast) koji većim dijelom pripada vrsti *Q. pubescens* (hrast medunac) te još neki elementi submediteranskih šuma i šikara reda *Quercetalia pubescentis*, kao *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, zatim prije već spomenuta *Pistacia terebinthus* prikazana u spektru unutar porodice *Anacardiaceae* i jasen (*Fraxinus ornus*). Porodica maslina (*Oleaceae*), osim sa spomenutom vrstom jasena zastupana je s još nekim predstavnicima, npr. polenom pitome masline i dr.



-  drveta i grmovi (trees and shrubs)
-  razne zeleni i penjačice (herbs and climbers)
-  trave (grasses)
-  spore (spores)

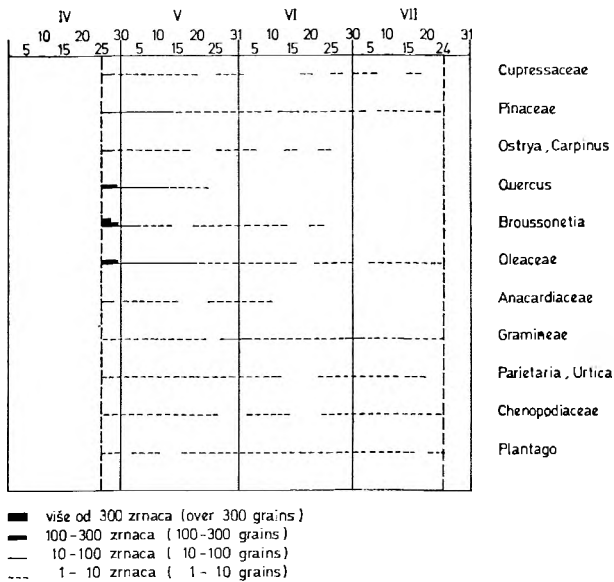
Sl. 1. Ukupna količina uhvaćenog polena i spora u uzduhu Crikvenice (25. travnja do 24. srpnja 1968) i odnos skupine drveća, trava i ostalih zeleni te skupine spora.

Fig. 1. Total number of the pollen grains and spores caught in the air of Crikvenica from 25 April — 24 July 1968 and relation of the group of trees, grasses and other herbs and the group of the spores.



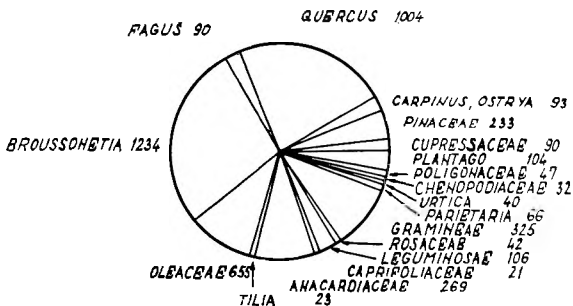
Sl. 2. Krivulja dnevnog hoda polena i spora u uzduhu Crikvenice, 25. travnja do 24. srpnja 1968.

Fig. 2. The curve of the daily movement of pollen and spores in the air of Crikvenica from 25 April — 24 July 1968.



Sl. 3. Prikaz pojavljivanja nekih istaknutijih vrsta polena u uzduhu Crikvenice, 25. travnja do 24. srpnja 1968.
 1—10 zrnaca = polen prisutan, 10—100 zrnaca = polen čest, 100—300 zrnaca = polen veoma čest, više od 300 zrnaca = polen gust.

Fig. 3. Appearance of the more frequent pollen species more frequent in the air of Crikvenica from 25 April — 24 July 1968.
 1—10 grains = pollen present, 10—100 grains = pollen frequent, 100—300 grains = pollen very frequent, over 300 grains = pollen dense.



Sl. 4. Spektar polena za Crikvenicu, 25. travnja do 24. srpnja 1968. Površina kruga proporcionalna je ukupnom broju polena svih vrsta odnosno skupina koje su u krugu prikazane. 1 mm² = 1 zrnce polena (broj uhvaćenih zrnaca označen je i uz naziv biljke).

Fig. 4. Pollen spectrum for Crikvenica, 25 April — 24 July 1968. The area of the circle is proportional to the total number of all the pollen species or groups which are shown in the circle; 1 sq. mm = 1 pollen grain (the number of caught grains is also given together with the name of the plant).

Neobično velik broj polena dudinje (*Broussonetia papyrifera*), koji je koncem travnja dosegao i do 400 zrnaca u jednome danu, odrazio se i u prikazanom spektru polena, gdje zauzima razmjerno velik isječak.

Utjecaj zračnih struja iz gorskih predjela izražen je u aeroplanktonu Crikvenice npr. prisutnošću polena bukve (*Fagus*) ili pak smreke (*Picea excelsa*), koja je u prikazanom polenskom spektru obuhvaćena unutar porodice borova (*Pinaceae*).

Osim navedenih vrsta drveća odnosno grmova u polenskom spektru označene *Rosaceae* (ruže) i *Leguminosae* (mahunarke) obuhvaćaju također većim dijelom polen raznih vrsta drvenastih biljaka.

Skupina trava (*Gramineae*) s obzirom na puni razvoj cvatnje u istraživanom razdoblju od mjeseca travnja do srpnja zauzima u prikazanom histogramu razmjerno mali isječak. Kako se iz slike vidi, nađeno je ukupno 325 zrnaca polena raznih vrsta trava.

Od ostalih zeljastih biljaka nešto je brojniji polen roda *Plantago* (trputac) s općenito rasprostranjenom vrstom *P. lanceolata*, kao i s oblicima vrste *P. holostea* koji pripadaju zajednici *Plantagini-Staticetum cancellatae* H-ić.

U manjoj mjeri u prikazanom su spektru polena vidljive i biljke iz porodice loboda (*Chenopodiaceae*) s predstavnicima korovnih i halofilnih zajednica obalnog područja. Također je prikazana skupina dvornika (*Polygonaceae*) te rodovi *Urtica* i *Parietaria*.

Na izlaganim sam predmetnicama u području Crikvenice nalazila i razne druge vrste polena, koje zbog male količine nisam unijela u polenski spektar, kao npr. *Acer* (javor), *Tilia* (lipa), *Punica granatum* (mogranj), *Opuntia*, pa vrste roda *Campanula* (zvončić), razne biljke iz porodice usnača (*Labiatae*), štitarke (*Umbelliferae*), *Ericaceae* (vriješovi), *Cyperaceae* (šiše) itd., od kojih neke pokazuju i porijeklo sa susjednog otoka Krka.

Što se tiče spora nižih biljaka koje se na izloženim predmetnicama mogu raspoznati, ističu se neke spore gljiva, uglavnom onih koje uzrokuju razna oboljenja na višim biljkama. Tijekom istraživanog razdoblja stalnije sam na izlaganim predmetnicama nalazila u malom broju konidije roda *Alternaria*, pa *Cladosporium*, a povremeno i u neznatnom broju neke snijeti (*Ustilago* i *Tilletia*), rđe (*Uredinales*) te rod *Helminthosporium* i dr.

Napominjem, da se kod iznesenih rezultata odrazio u manjoj mjeri i utjecaj mikroambijenta, npr. u količini polena trava (*Gramineae*), što je već ranije spomenuto, zatim u neobično velikom broju polena nekih drveta (*Quercus*, *Broussonetia*) koja su obilno cvala u neposrednoj blizini same sprave za izlaganje predmetnica.

Diskusija

Crikvenica je smještena unutar šumovitog područja. Prema istraživanjima Horvata (1962) i Horvatića (1963, 1967) šumsko područje koje seže od obale mora do oko 400 m nadmorske visine, pripada polusredozemnoj listopadnoj vegetaciji bjelograba (as. *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić), a iznad 400 m se nastavlja također kserofilna polusredozemna šuma crnoga graba (as. *Seslerio-Ostryetum*). Kako navodi I. Horvat (1962), srednja godišnja temperatura unutar zajednice *Carpinetum orientalis croaticum* iznosi 14,8, pa se time to područje približuje zimze-

lenoj vegetaciji pravog Sredozemlja, no isto su tako poznate i niske temperature zimskih mjeseci, odnosno naročito niski ekstremi u nekim godinama. Tako je u području Crikvenice izražen i ljetni prekid vegetacije, karakterističan za zimzeleno područje prave sredozemne vegetacije, ali i zimski prekid vegetacije, što je povezuje s kontinentalnim listopadnim područjem.

Crikvenica je općenito poznata kao povoljno klimatsko lječilište. Budući da su mnoge od navedenih vrsta polena, kao i spora, poznati alergeni, velika je važnost ovih istraživanja primjena u medicini pri liječenju alergičnih bolesti. Da bi se dobila potpuna slika sastava aeroplanktona u području Crikvenice, potrebno je i ova istraživanja provoditi kroz čitavu godinu, odnosno i u ostalim mjesecima, u kojima onda dosad nisu provedena.

Z a k l j u č a k

Na temelju istraživanja aeroplanktona u području Crikvenice, koja su dosad provedena u razmjerno kratkom razdoblju, mogu zaključiti:

1. U istraživanom je razdoblju u aeroplanktonu Crikvenice sastav polena mnogo veći u odnosu na spore (sl. 1 i 2). Na 84 izložene predmetnice koje sam obradila iz tog razdoblja, našla sam ukupno 4656 zrnaca polena i znatno manji broj, tj. 478 spora.

2. U razdoblju od konca travnja do konca srpnja u uzduhu je Crikvenice pretežno zastupan polen drvenastih biljaka, a u znatno manjoj mjeri polen trava i ostalih zeljastih biljaka (sl. 1).

3. Sastav polena u uzduhu Crikvenice odraz je vegetacijskog pokrova bliže okolice. Uz bujnu i raznoliku samoniklu vegetaciju submediteranskog karaktera u nasadima se ističu i razne eksotične biljke. Na sastav polena u uzduhu Crikvenice utječu i zračne struje, što dokazuje prisutnost polena nekih gorskih i planinskih biljaka, kao i biljaka sa susjednog otoka (sl. 3 i 4).

L i t e r a t u r a — R e f e r e n c e s

- Horvat, I.*, 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske — sa 4 karte biljnih zajednica sekcije Sušak. Prirodoslovna istraživanja JAZU, 30, Acta biologica II, Zagreb.
- 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. Analićka flora Jugoslavije I/1, 23—61, Zagreb.
- Volarić-Mršić, I.*, 1960: The Study of Pollen in the Air of Zagreb. Acta allergologica 15, 43—52.
- Volarić-Mršić, I.*, 1960: Cvjetni prašak kao uzročnik alergičnih oboljenja. Priroda, 47, 121—126, Zagreb.
- Volarić-Mršić, I.*, Mimica, M., Maljevac, I.: 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.
- Volarić-Mršić, I.*, 1970: Istraživanje polena u uzduhu u nekim krajevima Hrvatske. Acta bot. croat. 29, 83—94.

SUMMARY

INVESTIGATION ON AEROPLANKTON AT CRİKVENICA

Iva Volarić-Mršić

(Institute for Botany University of Zagreb)

Research on aeroplankton in the area of Crikvenica was done in 1968 and the results from the territory cover the period between April 25 and July 24. The standard Durham method was used for exposing test slides to the air for 24 hours. Pollen was counted on 324 sq. mm. of slide surface and exposure was done daily.

In the research period in the air of Crikvenica the pollen of various trees and bushes was abundantly represented while grasses and other herbs or weeds were represented in a considerably smaller quantity, and the amount of pollen collected from the air in that period was much bigger than the amount of spores (table 1). On 84 exposed slides the total of 4656 pollen and 478 spores was counted.

Table 2 shows daily circulation of pollen and spores during the testing period. A very high pollen curve at the end of April was the result of the blossoming period of some species of anemophilous trees (*Quercus*, *Broussonetia*, *Fraxinus*). During May the pollen content in the air of Crikvenica was rather high, in June it was reduced and in the second half of July quite negligible. In comparison with pollen the daily curve of spores for the whole period is rather low except for a peak at the beginning of June and one at the beginning of July, which can be seen from the graph in Table 2.

Table 3 shows the appearance of the pollen of some more prominent varieties, i.e. groups of plants in the air of Crikvenica in the research period. *Quercus*, *Ostrya* and *Carpinus* and *Broussonetia* were present in the air of Crikvenica at the end of April and mostly again in May. *Pinales*, *Cupressaceae*, *Oleaceae*, then *Urticaceae*, *Chenopodiaceae* and *Plantago* were present in the air more or less in the whole research period and so were *Gramineae*.

Botanical composition of pollen in the air of Crikvenica can also be seen from the pollen spectrum graph (Table 4). This composition is the representative of the vegetation of the nearby country. Together with rich and various self grown vegetation of a submediterranean character in the planted areas there are various exotic plants. The air currents also influence the pollen composition in the air of Crikvenica, which is confirmed by the presence of the pollen of some mountain plants, e.g. *Fagus*, *Picea* and other as well as the plants from the nearby island of Krk.

During the testing period spores of *Alternaria* and *Cladosporium* more often were found on the exposed test slides, and in a small numbers were occasionally observed *Ustilago* and *Tilletia*, some *Uredinales*, then *Helminthosporium* and others.

The wooded area around Crikvenica stretching from the seashore up to about 400 m above the sea belongs to the submediterranean deciduous vegetation as. *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić 1939. and above 400 m. there is also a xerophilous woods of submediterranean character, as. *Seslerio-Ostryetum* Ht. et H-ić 1950.