

## Monitoring aeroalergenog polena tokom 2012. godine u Subotici

Nataša Čamprag Sabo<sup>1</sup>, Tatjana Škorić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zavod za javno zdravlje Subotica

### REZIME

Analizirani su rezultati kontinuiranog praćenja aeroalergenog polena tokom 2012. godine, sa osvrtom na polen biljaka sa najjačim alergenim svojstvima - jovu, lesku, brezu, trave, ambroziju i pelen.

Registruju se tri perioda emisije polena u toku jedne godine. Svaki od perioda okarakterisan je cvetanjem bar jedne biljne vrste sa polenom jakih alergenih svojstava.

Zadržavanje i kretanje polena je u direktnoj korelaciji sa meteorološkim prilikama i antropogenim dejstvom.

**Ključne reči:** polen, alergija.

### UVOD

Zagađivači prisutni u ambijentnom vazduhu zbog svog negativnog dejstva na ljudsko zdravlje, skreću veliku pažnju stručnjaka, regulatornih tela i najšire javnosti.

Osnovna biološka uloga polena je oplodnja biljaka. Polenova zrna prilagođena raznošenju vazдушnim strujama su aerodinamična, tankih zidova, praškasta, stvaraju se i emituju u velikim količinama te lako dospevaju u gornje disajne puteve (1). Mogu da izazovu kod značajnog dela ljudske populacije (20-30%) alergijske reakcije i značajno utiču na kvalitet života. Alergena svojstva polena određena su hemijskim jedinjenjima u njegovom sastavu, građom zrna kao i biologijom biljnih vrsta. Alergena svojstva različitih biljnih vrsta variraju od slabih do jakih. Od 30tak biljnih vrsta koje se determinišu u našem regionu, čak 6 vrsta emituju polen jakih alergenih svojstava (2). To su jova, leska, breza, trave, ambrozija i pelen.

Monitoring kvaliteta aeroalergenog polena na teritoriji Grada Subotice tokom 2012. godine sprovodi se sa osnovnim ciljem dobijanja podataka za utvrđivanje kvaliteta vazduha životne sredine i stepena prisutnosti aeroalergenog polena na teritoriji grada Subotica. Podaci su neophodni za pravilan odabir preventivnih mera u cilju zaštite i unapređenja zdravlja ljudi i očuvanja životne sredine. Ugovorene obaveze su definisane Ugovorom o finansiranju programa

"Monitoringa parametara životne sredine tokom 2012. godine", koji su potpisali Gradska Uprava Grada Subotica i Zavod za javno zdravlje Subotica, u skladu sa odredbama Zakona o javnom zdravlju, Sl. glasnik RS br. 72/09 i Zakona o zaštiti vazduha, Sl. glasnik RS br. 36/09.

Cilj rada je analiza rezultata kvalitativnih i kvantitativnih ispitivanja aeroalergenog polena u Subotici tokom 2012. godine.

## **METODOLOGIJA RADA**

Uzimanje uzoraka vrši se aparatom za uzorkovanje polena tzv. klopke za polen [2] koja je postavljena na visini od 15 metara na ravnom krovu ZJZS, a funkcioniše po Hirstovom volumetrijskom principu. Aparat konstantno usisava jednaku zapreminu vazduha (10 litara u minuti) u kome su suspendovane različite vrste čestica, između ostalih i polen, a koja odgovara zapremini vazduha koju udahne čovek za isto vreme. Zahvaljujući „krilu” na rotirajućem delu aparata, otvor za usisavanje je usmeren u pravcu vetra te dolazi do udara čestica u traku koja se nalazi neposredno iza otvora aparata. Traka je premazana silikonskim uljem na koji se lepe čestice iz vazduha, a pokreće se na disku satnim mehanizmom (3).

Traka sa uzorkom vazduha se deli na segmente određene dužine koji predstavljaju 24-časovni uzorak. Ovako dobijeni segmenti trake se postavljaju na predmetne pločice (premazane zagrejanom glicerini-želatinom sa fuksinom) i prekrivaju pokrovnim staklom (4).

Pripremljeni preparati se pregledaju mikroskopom. Identifikacija registrovanih tipova polena je obavljena uz pomoć atlasa polena (5) i postojećih referentnih preparata. Identifikacija se vrši do nivoa tipa polena, koji odgovara različitim taksonomskim kategorijama od nivoa vrste do familije.

Prikupljeni uzorci vazduha su reprezentativni za oblast od 2 500 km<sup>2</sup>.

Dnevna koncentracija polenovih zrna po kubnom metru vazduha predstavlja broj registrovanih polenovih zrna pomnožen sa koeficijentom koji se izračunava na osnovu formule čiji su parametri promenljivi (zavise od karakteristika klopke za polen, mikroskopa na kojem se pregleda uzorak, tehnike pregledanja preparata).

## REZULTATI

U skladu sa postavljenim ciljevima, kvalitativni i kvantitativni podaci služe za analize, tokom kojih su definisane sezone pojave aeroalergenog polena (2).

**Prvi period** je vezan za emisiju polena drvenastih biljaka i traje od februara do maja. Najopterećeniji je period brojem polenovih zrna, sa najvišim dnevnim maksimumima na godišnjem nivou i raznolikošću biljnih vrsta. Čak 69% od ukupnog broja vrsta od alergnog značaja, emisiju polena ostvaruje u ovom periodu.

**Drugi period** karakteriše cvetanje vegetacije trava, traje od maja do avgusta i karakteristične su niske dnevne koncentracije polena, sa malim brojem vrsta i

Tokom **trećeg perioda** dominantan je polen ruderalne, korovske vegetacije. U avgustu i početkom septembra su karakteristične višednevne, veoma visoke koncentracije njihovog polena.

Svaki period okarakterisan je cvetanjem barem jedne biljke sa polenom jakih alergnih svojstava.

U radu su analizirani rezultati monitoringa polena biljaka sa najjačim alergnim svojstvima: jove, leske, breze, trave, ambrozije i pelena (Škorić, Čamprag 2012). Posebno su obrađeni sledeći aerobiološki parametri: početak i dužina cvetanja alergnih biljaka, dan sa maksimalnim brojem zrna i broj dana kada koncentracija polena prelazi kritične vrednosti koje mogu izazvati jake alergijske reakcije (Tabela 1).

*Tabela 1. Osnovni aerobiološki parametri za producente polena u 2012. godini*

Producenti polena		Maksimalna koncentracija (pz/m <sup>3</sup> )	Broj dana prisutnog polena u vazduhu	Broj dana sa kritičnim koncentracijama
<i>Acer</i>	javor	29	29	0
<i>Alnus</i>	jova	69	32	8
<i>Ambrosia</i>	amrozija	572	58	50
<i>Artemisia</i>	pelen	23	55	6
<i>Betulaceae</i>	breza	1105	33	18
<i>Cannabaceae</i>	konoplja	84	92	18
<i>Carpinus</i>	grab	50	26	2
<i>Chenopodiaceae</i>	pepeljuge	61	88	5

<b><i>Corylus</i></b>	<b>leska</b>	<b>85</b>	<b>25</b>	<b>4</b>
<i>Cyperaceae</i>	oštrice	1	17	0
<i>Fagus</i>	bukva	6	15	0
<i>Fraxinus</i>	jasen	71	32	3
<i>Juglans</i>	orah	14	23	0
<i>Moraceae</i>	dud	883	25	12
<i>Pinaceae</i>	borovi	133	63	10
<i>Plantago</i>	bokvica	12	71	0
<i>Platanus</i>	platan	159	29	7
<b><i>Poaceae</i></b>	<b>trave</b>	<b>45</b>	<b>132</b>	<b>7</b>
<i>Populus</i>	topola	795	15	13
<i>Quercus</i>	hrast	46	39	1
<i>Rumex</i>	kiselica	4	49	0
<i>Salix</i>	vrba	51	30	1
<i>Taxus</i>	tisa	314	63	18
<i>Tilia</i>	lipa	13	32	0
<i>Ulmaceae</i>	brestovi	644	37	13
<i>Urticaceae</i>	koprive	181	119	80

Jako alergeni polen leske (*Corylus*) je tokom 2012. godine bio prisutan u vazduhu 25 dana od čega su 4 dana zabeležene kritične koncentracije.

U toku marta i prve polovine aprila cvetala je jova (*Alnus*). Kritične koncentracije polena jove su 8 dana prelazile 30 pz/m<sup>3</sup>, a dana 17.marta je ostvaren sezonski dnevni maksimum od 69 pz/m<sup>3</sup>.

Kratak period prisustva veoma alergnog polena breze (*Betula*) u vazduhu karakterišu izuzetno visoke koncentracije ovog polena. Više od polovine glavne sezone emisije je ostvarena koncentracija polena preko 30 pz/m<sup>3</sup>.

Najveći broj dana u sezoni 2012. godine je bio prisutan polen trava (*Poaceae*), ali svega su 7 dana zabeležene koncentracije koje prelaze kritičnu vrednost od 30 pz/m<sup>3</sup>. Polenova zrna trava veoma jakih alergnih svojstava su najveći broj dana glavne sezone cvetanja bila zastupljena u niskim do umerenim dnevnim koncentracijama.

Pojava jako alergnog polena pelena (*Artemisia*) je vezana za mesec jul i zadržava se u vazduhu do novembra. Tokom 2012. godine je 6 dana premašena kritična koncentracija od 15 pz/m<sup>3</sup> vazduha, dok su se tokom ostalih dana emisije ovog polena njegove koncentracije kretale u niskim do umerenim vrednostima.

Polen *ambrozije* (*Ambrosia*) je jedan od najagresivnijih aeroalergena koji oslobađa kompleksnu mešavinu proteina svrstanih u red najjačih poznatih alergena. Kod ovog polena utvrđeno je 6 vrsta antigena koji se sa površine polenovog zrna rastvaraju na sluznici nosne šupljine i respiratornog trakta te u kontaktu sa antitelima nastaje alergijska reakcija kod osetljivih osoba. Ispoljavanje alergeni svojstava na ambroziju ostvaruje se i zbog njene mogućnosti produkcije oko 7 miliona polenovih zrna po jedinki (15 zrna u 1 m<sup>3</sup> vazduha dovoljno za nastanak simptoma) kao i zbog lakog prenosa vetrom na veće udaljenosti.

Pojava ovog polena vezana je za jul, a u vazduhu se zadržava do novembra. Polen ambrozije je bio prisutan u vazduhu 95 dana tokom 2012. godine. Ova polenova zrna su prelazila kritične koncentracije od 15 pz/m<sup>3</sup> tokom 86% sezone cvetanja ambrozije, a veoma visoke koncentracije (koje su premašivale 200 pz/m<sup>3</sup>) tokom 33% sezone. U najkritičnijem periodu godine (poslednja nedelja avgusta - prva nedelja septembra) je izmerena maksimalna dnevna koncentracija polena ambrozije. Posmatrano na nivou pojedinih sezona može se uočiti i pojava drugog maksimuma koji se javlja tokom prve polovine septembra dok dnevne koncentracije imaju trend opadanja. Pošto nije moguće razdvajanje polena različitih vrsta roda *Ambrosia*, pojava više maksimuma koji se mogu uočiti tokom pojedinih sezona su rezultat veličine i stanja populacija vrste *A. artemisifolia* u Subotici i okolini, vremenskih prilika, ali i prisustva populacija različitih vrsta ovog roda. Na završetku kao i na samom početku godišnjeg ciklusa ovo je tip polena koji se najčešće nalazi u vazduhu, a ima sekundarno poreklo, odnosno polenova zrna dospevaju u vazduh podizanjem sa mesta prirodnog deponovanja (6).

Najviša dnevna i ukupna godišnja koncentracija polena ambrozije ostvarena u 2012. godini je najviša u poređenju sa protekle četiri godine (Tabela 2).

*Tabela 2. Uporedni prikaz osnovnih aerobioloških parametara za ambroziju*

	<b>2009.</b>	<b>2010.</b>	<b>2011.</b>	<b>2012.</b>
Broj dana prisutnog aeropolena	93	99	82	95
Dan sa najvišom dnevnom cc	26.avg.	27.avg.	27.avg.	5.sept.
Maks. dnevna cc, pz/m <sup>3</sup>	521	481	352	572
Uk. godišnja cc, pz/m <sup>3</sup>	6 545	8 255	4 407	9 005
Broj dana sa kritičnim cc polena	38	41	34	44

Svetska zdravstvena organizacija suspendovani polen u vazduhu definiše kao jednog od najznačajnijih uzročnika nastanka respiratornih alergija (7). U Srbiji je u Zakonu o zaštiti vazduha (član 3. stav 9.) polen okarakterisan kao jedan od potencijalnih zagađivača vazduha. Diskutabilno je da li polen kao prirodna čestica može biti okarakterisan kao zagađujuća materija.

## **DISKUSIJA I ZAKLJUČAK**

Karakteristike pojavljivanja aeroalergenog polena u Subotici pokazuju karakteristike koje se javljaju u kontinentalnim oblastima umerenog klimatskog područja.

Karakteristična je pojava visokih koncentracija polena u kratkom vremenskom periodu (od avgusta do septembra). U ovom delu sezone polen ambrozije ima najveći udeo u ukupnim dnevnim koncentracijama, što je posledica pogodnih ekoloških faktora.

Tokom 2012. godine dominantni tipovi polena su bili polen breze (sa jakim alergenim svojstvima i visokim dnevnim maksimumom) i polen ambrozije (sa jakim alergenim svojstvima, visokim dnevnim koncentracijama i dugim periodom emisije).

Trend povećanja registrovanog polena drveća u vazduhu, doveden je u vezu sa povećanjem obima i intenziteta uređivanja zelenih površina, favorizovanjema drvenastih vrsta. Nasuprot polenu drveća, u urbanoj zoni gde je lociran merni instrument, konstatovan je trend smanjenja broja polena trava i korova (uključujući i ambroziju). Ovakav trend se dovodi u vezu sa visokim intenzitetom sprovođenja mera suzbijanja korovskih vrsta i uređivanja zelenih površina na teritoriji grada i okoline.

Aerobiološki pokazatelji su specifični za svaku biljnu vrstu, ali je zadržavanje polena i njegovo kretanje, pored svojstava zrna, u direktnoj korelaciji sa meteorološkim prilikama. Količina polena u vazduhu je najviša kada je toplo i suvo vreme sa slabim vetrom, a najniža tokom vlažnih i hladnih perioda (8). Na dnevnu emisiju polena utiču temperatura, vlaga, sunčeva radijacija. Prisustvo i koncentracija polena ambrozije zavisi i od ljudske aktivnosti npr. pravovremenog košenja ili drugih vidova suzbijanja korova. Ove aktivnosti mogu da utiču na koncentraciju polena u vazduhu smanjujući je na umerene koncentracije.

Merenje koncentracije polena i analiza dobijenih podataka na teritoriji grada Subotice je od velike važnosti zbog praćenja vremenske i prostorne distribucije polena, kao i praćenja trendova tokom dužeg vremenskog perioda. Ovo omogućuje pravljenje prognoza za naredni

period, a od izuzetnog je značaja za blagovremeno izveštavanje javnosti u cilju zaštite i preventivnog delovanja kod osoba sa alergijskim oboljenjima.

### **Literatura:**

1. Galan C., Sulmont G. Pollen development, biology and function, 7th European course on basic aerobiology, Lyon – Saint Clément Les Places, 17th to 28th July 2005.
2. Škorić T., Čamprag Sabo N. Godišnji izveštaj: Monitoring aeroalergenog polena na teritoriji grada Subotice u toku 2012. godine, Zavod za javno zdravlje Subotica
3. Method for sampling and counting of airborne pollen and fungal spores, Paolo Mandrioli. Institute of Atmospheric and Oceanic Sciences, National Research Council, Bologna, 2000.
4. Recommendations for methodology for routinely performed monitoring of airborne pollen, Spring, 1995.
5. Bucher E., Kofler V., Vorwohl G., Zieger E. Das Pollenbild der Sudtiroler Honige 2004.
6. Radišić P. Polen kao pokazatelj kvaliteta životne sredine, doktorska disertacija, PMF, Novi Sad, 2011.
7. WHO, The world health report 2003.
8. Ziska L.H., Epstein P.R., Rogers C.A. Climate change, aerobiology and public health in the Northeast United States, 2007.

### **Kontakt:**

Nataša Čamprag Sabo, Tatjana Škorić

*Zavod za javno zdravlje Subotica*

*Zmaj Jovina 30*

mail: [info@zjzs.org.rs](mailto:info@zjzs.org.rs)