Polen *Ambrosia artemisiifolia* L. u vazduhu i prikupljenom polenu pčela

*Bojan Konstantinović, Milan Blagojević, Milena Popov, Nataša Samardžić

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad
Departman za fitomedicinu i zaštitu životne sredine

*e-mail: bojank@polj.uns.ac.rs

REZIME

Period cvetanja suncokreta (*Helianthus annuus* L.), biljke veoma bitne za pčelinju pašu, podudara se sa cvetanjem korovske vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. Ova korovska vrsta je značajan alergen pa predstavlja medicinski i ekonomski problem. Jedan gram polena *Ambrosia artemisiifolia* sadrži 30-35 miliona polenovih zrna, a jedna biljka tokom godine može proizvesti više od 45 grama polena (< 1350 miliona polenovih zrna). U vreme intenzivne polinacije tokom 2015. godine (1.7.-27.9.) na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu merena je koncentracija polena ambrozije u vazduhu. Maksimalna koncentracija je izmerena krajem avgusta i iznosila je 514 polenovih zrna u m³ vazduha. Istovremeno, merena je brojnost polenovih zrna *Ambrosia artemisiifolia* u polenu prikupljenom od strane pčela u okolini Novog Sada i ona se kretala u rasponu od 3,4 do 19,4g u 100g polena.

Ključne reči: *Ambrosia artemisiifolia* L., polen, aerozagađenje

UVOD

Jedan od najčešćih korova okopavina i ruderalnih staništa, pelenasta ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.), je široko rasprostranjena i u urbanim sredinama, a mere za njeno suzbijanje mogu dati rezultate samo ukoliko su konstantne i dugoročne (Konstantinović, 2013). Nije moguće u potpunosti iskoreniti ovu korovsku vrstu, stoga je neophodno kontrolisati njenu brojnost i time uticati manju emisiju polena ambrozije u vazduhu. S obzirom da problem invazivnih ko-

rova nije lokalnog karaktera i da se širenje takvih vrsta najčešće kasno konstantuje (kad postanu već problematične), važna su terenska osmatranja, pravovremeni protok informacija između službi koje prate ove procese kao i saradnja naučno-stručne javnosti na međunarodnom nivou. Dok se takve aktivnosti redovno realizuju u zemljama kao što su: Engleska, Francuska, Švajcarska, Nemačka, Češka, SAD, Australija i druge, u našoj zemlji se najčešće ne posvećuje dovoljna pažnja ovom problemu.

Polen pelenaste ambrozije je jedan od najčešćih prirodnih alergena u svetu. Polenova zrna ove vrste su veličine od 10 do 200 μm . Prema veličini, polenova zrna se mogu podeliti na: (i) veoma mala ($< 10 \mu\text{m}$), (ii) mala (10-24 μm), (iii) srednje velika (25-49 μm), (iv) velika (50-99 μm), (v) veoma velika (100-200 μm) i (vi) izrazito velika ($> 200 \mu\text{m}$) (Durmić, 2014). Aerobiološka ispitivanja polenovnog spektra izводе se u većini evropskih zemalja, a počela su u okviru medicinskih istraživanja nakon utvrđivanja velikog broja alergijskih reakcija ljudi i životinja na polen biljaka (Redžić, 2010). Polenova zrna veličine od 30 do 50 μm su najčešći uzročnici alergije (Fumanal i sar., 2005). Takođe, utvrđeno je da polen biljaka iz urbanih sredina ima veći alergeni potencijal od polena biljaka koje se nalaze izvan urbanih sredina (Knowlton i sar., 2007). Prethodna istraživanja ukazuju da broj obolelih odraslih osoba od rinitisa i astme iznosi između 6,8 do 11,1%, a kod dece 9 do 17% (Braun-Fahrlander i sar., 2004). Povećanje broja obolelih od astme i alergijskog rinitisa, u poslednjih 40 godina, može dovesti do oboljenja adolescentne subpopulacije (Braun-Fahrlander i sar., 1997). Ogromna produkcija polenovih zrna i njegovo prenošenje vetrom, omogućava da se ona prenesu na udaljenosti i do 100 km (Radišić, 2002).

Kada polen u cvetu dostigne određeni nivo zrelosti, dolazi do njegovog oslobađanja, čemu pogoduju visoke temperature, smanjena vlažnost vazduha kao i vazдушna strujanja. S druge strane kišni periodi u velikoj meri umanjuju širenje i koncentraciju polena u vazduhu. Aerobiološki pokazatelji su specifični za svaku biljnu vrstu, ali je zadržavanje polena i njegovo raznošenje, pored samih osobina zrna, u direktnoj vezi sa meteorološkim prilikama tokom te sezone.

U periodu od druge polovine maja do novembra, tj. u vreme kada cveta *Ambrosia artemisiifolia* cveta i većina medonosnih biljaka. U vezi s ovim suncokret je jedna od najvažnijih medonosnih biljaka. U optimalnim agroekološkim uslovima suncokret u fazi cvetanja proizvode oko 40 kg/ha nektara i oko 70 kg/ha polenovog praha, što ga čini značajnom biljkom i u razvoju pčelarstva. Pčele prikupljaju polen biljaka, čija se polinacija odvija, pa tako i polen *Ambrosia artemisiifolia*. Kao jedan od najjačih prirodnih alergena, polen ambrozije ulazi u sastav pčelinjeg polena što kod pčelara stvara bojazan da se u tom pčelinjem polenu nalazi i polen *Ambrosia artemisiifolia*. Udeo polena pelenaste ambrozije zavisi od zastupljenosti ove korovske vrste u blizini pčelinjih zajednica ali i od raspoložive količine polena medonosnih biljaka koje istovremeno cvetaju i predstavljaju primarni interes za pčele. Cilj rada je da se utvrdi koliko se polena *Ambrosia artemisiifolia* nalazi u polenu suncokreta kao najvećeg polenizatora pored uljane repice.

MATERIJAL I METODE

Tokom 2015. godine na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu praćena je koncentracija polena u vazduhu pomoću „Rotorod sampler“ hvatača polena. Na svakih sedam dana tokom polinacije (1.7.-27.9. 2015.godine) je utvrđivana brojnost polenovih zrna *Ambrosia artemisiifolia* pomoću mikroskopa. Klopka za polen je postavljena na ravni deo krova zgrade Poljoprivrednog fakulteta. Hvatač polena okreće dve plastične šipke, centrifugalnom silom na rotoru koje dolaze u kontakt sa vazduhom i polenom u vazduhu. Plastične šipke za polen su obložene silikonskom mašću, što je ujedno i klopka za polenova zrnca. Aparat je programiran da 1 min radi i okreće dve plastične šipke a zatim 9 min miruje. Nakon sedam dana se šipke menjaju, uvek u isto vreme (15:00 h), zatim se vrši brojanje i preračunavanje broja polenovih zrna po m³ vazduha. Polen sa jedne šipke se prebrojava a druga šipka se arhivira. Pripremljeni preparati se analiziraju pod svetlosnim mikroskopom pri uvećanju od 400 x. Koncentracija polena je izračunata po formuli za Rotorod sampler korišćenoj u Peter Engle science center (Frenz i sar., 1996). Koncentracija polena se izražava kao broj polenovih zrna po m³ vazduha i klasifikuje kao: odsustvo polena (0), niska (1-10), srednje visoka (11-50), visoka (51-500) i jako visoka ($\geq$ 500) koncentracija polena. Istovremeno u blizini Novog Sada prikupljan je polen u polenske hvatače postavljene na ulaz u košnice (leta) u periodu od 01.07.2015. do 01.10.2015. godine. Tokom 2015. godine cvetanje suncokreta na obradivim površinama, u blizini košnica počelo je oko 04.07.2015. godine, a zbog različitog vremena setve, cvetanje suncokreta je trajalo do 28.07.2015. godine. Na svakih 8-10 dana je uziman uzorak polena mase 100g, sa hvatača polena postavljenih na ulaze košnice (leta). Iz uzorka su determinisane i izdvojene nakupine s polenom *Abrosia artemisiifolia* čija masa je merena elektronskom vagom osetljivosti dve decimale. Meteorološki podaci tokom ispitivanog perioda 2015. godine su prikazani u tabeli 1.

Tabela 1. Meteorološki podatci za 2015. godinu

2015. godina	Prosečne padavine	Prosečne temperature	Prosečna relativna vlažnost vazduha
Januar	60,2	2,3	90,2
Februar	62	2,3	89,7
Mart	52,2	7,1	73,8
April	9	12	56,2
Maj	98,4	18	69,6
Jun	19	20,6	71,7
Jul	5	24,2	67,2
Avgust	70	23,7	70
Septembar	70,2	18,5	77,4
Oktobar	39,8	12,1	89,7

REZULTATI I DISKUSIJA

U periodu maksimalne polinacije *Ambrosia artemisiifolia*, tj. 26.08.2015. godine broj polenovih zrna u m³ vazduha iznosio je 514. Tokom 2015. godine u dvanaest merenja od 01.07. do 27.09., prosečan broj polenovih zrna u m³ vazduha iznosio je 214. Tokom 2015. god. *Ambrosia artemisiifolia* je ostvarila visoku produkciju polena, a trajanje polinacije u poslednje vreme je sve duže (Grafik 1).

Grafikon 1. Brojnost polenovih zrna *Ambrosia artemisiifolia* L. u 2015. godini.

Na grafiku 2 se uočava da u prvom merenju koje je bilo 01.07.2015 godine, nije evidentirano prisustvo polena *Ambrosia artemisiifolia* u uzorku pčelinjeg polena. U sledećem merenju, tj. 8-10 dana kasnije, je utvrđeno prvo prisustvo polena *Ambrosia artemisiifolia* u koncentraciji od 3,4g od 100g ukupnog polena. Primetno je da su u 7. i 8. merenju utvrđene najveće koncentracije polena *Ambrosia artemisiifolia* i to 12,1g i 14,3g od 100g ukupnog polena. Koncentracija polena u 6. i 7. merenju u nakupninama pčela su bile proporcionalne broju polenovih zrna u vazduhu, kada su i utvrđeni maksimalne vrednosti emisije polenovih zrna u vazduhu.

Grafikon 2. Prisustvo polena *Ambrosia artemisiifolia* L. na hvatačima polena kod pčelinjih društava za 2015. godinu.

U periodu cvetanja suncokreta koje je bilo istovremeno kada i cvetanje *Ambrosia artemisiifolia*, što je odgovaralo 4. i 5. merenju, utvrđena je manja brojnost polenovih zrna *Ambrosia artemisiifolia* (Grafik 2). Pretpostavka je da bi brojnost prikupljenih polenovih zrna *Ambrosia artemisiifolia* mogla biti i veća da je tokom jula, avgusta i septembra bilo manje padavina, odnosno učestale padavine u tom periodu su negativno uticale na izlazak pčela na pašu i samim tim prikupljanje polena.

U tabeli 1. je prikazana relativno visoka količina padavina u avgustu i septembru (u proseku 70 i 70,2 L/m²), što je uticalo na smanjenje broja polenovih zrna u vazduha, a čemu je doprinela i relativno niska prosečna temperatura vazduha, za to doba godine. Sa porastom temperature u julu, avgustu i septembru rasla je i koncentracija polena u vazduhu. Makra i saradnici (2005) su tokom 2001. godine u Novom Sadu utvrdili najveći broj polenovih zrna u jednom danu u iznosu od 3247 po m³ vazduha. Merenjem koncentracije polena na teritoriji Novog Sada utvrđeno je da je koncentracija polena 2004. godine bila u opadanju (185 m³), dok je 2003. godine ona dnevno iznosila 653 polenovih zrna po m³ vazduha (Konstatinović i sar., 2004; Kazinczi i sar., 2008). Praćenjem koncentracije polena ambrozije u vazduha na dnevnom nivou na Poljoprivrednom fakultetu, tokom leta 2006. godine, izmerena je najveća koncentracija polena u drugoj polovini avgusta i ona je iznosila 583 polena po m³ vazduha. Tokom 2007. godine najveća brojnost polenovih zrna je takođe utvrđena u avgustu i iznosila je 468 polenovih zrna po m³ vazduha. U 2008. godine konstatovana je znatno manja koncentracija polenovih zrna od 191 polenovih zrna u m³ vazduha. Merenjem brojnosti polenovih zrna *Ambrosia artemisiifolia* tokom 2009. godine utvrđena je najveća brojnost polena u drugoj polovini avgusta i iznosila je 783 polenovih zrna po m³ vazduha kao i početkom septembra kada je utvrđeno 705 polenovih zrna po m³ vazduha (Konstantinović i sar., 2011). Tokom polinacije *Ambrosia artemisiifolia* u 2015. godini imamo prisustvo u vazduhu i polenu pčela značajno veću od 10.8.2015. godine. Od tog merenja je zabeležena prva veća koncentracija u vazduhu 386 polenovih zrna u m³, a u pčelinjem polenu 19,4 g polena *Ambrosia artemisiifolia* u 100g uzorka. Prisustvo polena *Ambrosia artemisiifolia* u vazduhu i polenu pčela od 10.8.2015. godine je gotovo ujednačen i zabeležena je od tada znatno veća koncentracija sve do 11.09.2015.godine.

ZAKLJUČAK

Korovska vrsta *Ambrosia artemisiifolia* je široko rasprostranjena na teritoriji AP Vojvodine i nalazi se na listu invazivnih korovskih vrsta. Brojnost polenovih zrna tokom 2015. godine je bila najveća 514 od sredine avgusta do početka septembra. Visoke temperature (21.1 °C) ali i visoka relativna vlažnost vazduha (73.7%), kao i prosečne padavine (70,1 l) su uticale na smanjenje koncentracije polena u vazduhu. Brojnost polenovih zrna *Ambrosia artemisiifolia* u polenu pčela (19,4 i 18,3g u 100g uzorka) se povećavao sa povećanjem polena *Ambrosia artemisiifolia*

u vazduhu (386 i 453 u m³ vazduha) . Prisustvo i koncentracija polena *Ambrosia artemisiifolia* u vazduhu, kao i u polenu pčela, direktno zavisi i od ljudske aktivnosti, odnosno pravovremenog košenja ili drugih načina suzbijanja ambrozija pre polinacije.

Merenje koncentracije polena i analiza dobijenih podataka od velike je važnosti zbog praćenja vremenske i prostorne distribucije polena i prognoze u cilju pravovremenog izveštavanja javnosti a u cilju zaštite i prevencije osetljive humane populacije. Takođe, veoma je bitno pratiti zastupljenost polena pelenaste ambrozije u polenskim nakupninama pčela, s obzirom da se iste mogu naći u slobodnoj prodaji i da ih konzumiraju uglavnom ljudi narušenog zdravstvenog stanja kao i deca.

LITERATURA

- Bagarozzi, D. A., Travis, J.:** Ragweed pollen proteolytic enzymes: possible roles in allergies and asthma. *Phytochemistry*, 47, 593-598, 1998.
- Braun-fahrlander, C., Gassner, M., Grize, L.:** No further increase in asthma, hay fever and atopic sensitisation in adolescents living in Switzerland. *European Respiratory Journal*, 23, 407-413, 2004.
- Braun-fahrlander, C., Vuille, J.C., Senechauser, F.H.:** Respiratory health and long-term exposure to air pollutants in swiss schoolchildren. SCARPOL team. Swiss study on childhood allergy and respiratory symptoms with respect to air pollution, climate and pollen. *American Journal Respiratory Critical Care Medicine*, 155, 1042-1049, 1997.
- Durmić, V.:** Zagađenje zraka polenom alohtonih i invazivnih vrsta u Kantonu Sarajevo. Završni-magistrski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu, 2014.
- Frenz, D., Scamehorn R., Hokanson J., Murray L.:** A brief method for analyzing Rotorod samples for pollen content. *Aerobiologija*, 12(1), 51-54, 1996.
- Fumanal, B., Chauvel, B., Bretagnolle, F.:** Demography of an allergenic European invasive plant: *Ambrosia artemisiifolia* L. Proceedings of the BCPC Symposium. Brighton, 81, 225-226, 2005.
- Kazinczi, G., Béres, I., Pathy, Z., Novák, R.:** Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.): A review with the special regards to the results in Hungary: II. Importance and harmful effect, allergy, habitat, allelopathy and beneficial characteristics. *Herbologia*, 9(1), 93-118, 2008.
- Knowlton, K., Rotkin-ellman, M., Solomon, G.:** Sneezing and Wheezing: How Global Warming Could Increase Ragweed Allergies, Air Pollution, and Asthma. Washington, DC: Natural Resources Defense Council, 2007.
- Konstantinović, B., Meseldžija, M., Konstantinović, Bo., Mandić, N., Korać, M.:** *Ambrosia artemisiifolia* L. invasive and allergic weed species on the territory of Novi Sad. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 5(3), 304-309, 2011.
- Konstantinović, B., Meseldžija, M., Konstantinović, Bo. and Dakić, Z.:** Control of allergic weed species *Ambrosia artemisiifolia* L. in the region of the city of Novi Sad. *Herbologia*, 5, 73-78, 2004.
- Konstantinović, Bo.:** *Ambrosia artemisiifolia* L. – rezerve semena u zemljištu, kljavost, rasprostranjenost i suzbijanje. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2013.

Makra, L., Juhász, M., Béczi, R., Borsos, E.: The history and impacts of the airborne *Ambrosia* (Asteraceae) pollen in Hungary. Grana, 44, 57-64, 2005.

Radišić, P.: Polen ambrozije (*Ambrosia* spp.) kao aeroalergen. XXIII seminar iz zaštite bilja Vojvodine. Biljni lekar. 106-110, 2002.

Redžić, S.: Sezonske i prostorne varijacije polenskih alergena na području Sarajevo. Izvještaj za 2010. godinu. Laboratorija za palinologiju. Centar za ekologiju i prirodne resurse, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, 2010.

Pollen *Ambrosia artemisiifolia* L. in the air and collected pollen bees

SUMMARY

Flowering of sunflower (*Helianthus annuus* L.) which is an important plant for bee pasture, coincides with flowering of *Ambrosia artemisiifolia* L. *Ambrosia artemisiifolia* is one of the most important weeds in agricultural areas. This weed species is important allergen and significant medical and economic problem. The one gram of pollen *Ambrosia artemisiifolia* contains 30-35 million of pollen grains. During one season, one plant can produce more than 45 g (<1350 million) of pollen grains. During 2015 pollination season (1.7.-27.9.), the amount of ragweed pollen grains was measured at Faculty of Agriculture, University of Novi Sad. Result showed pollen peak of 514 grains in m³ of the air. At the same time, in region of Novi Sad, number of pollen grains in 100 g of *Ambrosia artemisiifolia* samples ranged from 3.4 g up to 19.4 g.

Key words: pollen, *Ambrosia artemisiifolia* L., air pollution.