



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I
ZAŠTITU OKOLIŠA



**PROGRAM PRAĆENJA VRSTA I KONCENTRACIJE
PELUDNIH ZRNACA U ZRAKU NA PODRUČJU GRADA
ZADRA I NJEGOVE OKOLICE**

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE
2021.**



Zadar, siječanj, 2022.



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I
ZAŠTITU OKOLIŠA



U provedbi Programa praćenja vrsta i koncentracije peludnih zrnaca u zraku na području grada Zadra i njegove okolice sudjelovali su djelatnici Službe za zdravstvenu ekologiju i zaštitu okoliša Zavoda za javno zdravstvo Zadar.

**Voditelj Službe za zdravstvenu ekologiju
i zaštitu okoliša:**

Benito Pucar, dipl. ing.

Analitičar i obrada podataka:

dr.sc. Danijela Peroš-Pucar, dipl. ing.

dr.sc. Anita Vucić, dipl. ing.

Tehničari:

Katarina Kurić, mag. oecol.

Tonči Vukić, dipl. san. ing.

Petra Brok, dipl. ing.

Matko Bačinić, kem. teh.

Filip Erceg, kem. teh

Izvještaj pripremila:

dr.sc. Danijela Peroš-Pucar, dipl. ing.

Slika na naslovnici: Crkvina (*Parietaria* spp.) u cvatu (foto: A. Vucić)



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I
ZAŠTITU OKOLIŠA



SADRŽAJ

1. UVOD	4
2. MATERIJAL I METODE	6
3. REZULTATI	8
4. ZAKLJUČAK	15



1. UVOD

Alergijske bolesti svrstavamo među najraširenije bolesti današnjice. Iako se radi o bolestima koje ne ugrožavaju život već samo narušavaju kvalitetu života, na području cijele Europe i svijeta alergijske bolesti su poprimile epidemijski karakter te su prepoznate kao javnozdravstveni problem koje mogu negativno utjecati na cijeli niz ljudskih aktivnosti i djelatnosti.

Zadnjih desetljeća zabilježen je gotovo epidemijski trend porasta alergijskih bolesti u razvijenim zemljama zapadnog svijeta, posebno u djece. Razlozi takvog porasta alergijskih bolesti nisu do kraja razjašnjeni, a primarno se povezuju s promjenama okoliša i načina života.

Prema procjeni Svjetske zdravstvene organizacije više od 600 milijuna ljudi boluje od alergijskog rinitisa, od čega 40% otpada na djecu i 300 milijuna od astme kao najčešćih alergijskih bolesti dišnog sustava. Prema podacima iz EFA-e (Europaean Federation of Allergy and Airways Diseases Patient's Association) alergije su najraširenije kronične bolesti u Europi od kojih pati oko 150 000 000 građana Europe, a najviše su osjetljiva djeca. Procjenjuje se kako će do 2025. godine više od 50% europskog stanovništva patiti od neke vrste alergije (neovisno o dobnoj, socijalnoj ili geografskoj osobini).

U Hrvatskoj učestalost alergijskih bolesti u dječjoj dobi iznosi 10 - 15%.

Alergija ili preosjetljivost je prekomjerna i neuobičajena reakcija imunološkog sustava na različite, inače neškodljive tvari iz okoliša ili sastojke hrane (alergeni). Velika skupina alergena su tzv. **inhalacijski alergeni** (kao što su peludna zrnca, grinje, kućna prašina, životinjska dlaka, perje, plijesni i slično) koji ulaze u organizam procesom disanja.

Iako u ukupnom broju čestica u zraku peludna zrnca čine mali dio, jedan su od najsnažnijih prirodnih alergena. Zbog svoje veličine peludna zrnca ne mogu prodrijeti duboko u dišne puteve već uzrokuju simptome tipične za alergijski rinitis, djelujući na oči, nos i nosnu šupljinu.



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I
ZAŠTITU OKOLIŠA



Raznolikost vrsta i koncentracije peludnih zrnaca (peludnih alergena) na nekom području ovise o geografsko-klimatskom području i vegetacijskom pokrovu. Značajan utjecaj na koncentraciju peludi u zraku imaju i meteorološki uvjeti

Koncentracije peludnih alergena pod direktnim su utjecajem čovjeka- zagađenje zraka u urbanim sredinama, povišenje razina ispušnih i stakleničkih plinova kao i sve očitije klimatske promjene uzrokuju promjene i u biljnim organizmima s negativnim posljedicama za građane. U brojnim europskim zemljama koje već nekoliko posljednjih desetljeća sustavno provode aerobiološka ispitivanja dokazano je kako klimatske promjene utječu na povišenje koncentracija alergena peludi i spora u zraku te uzrokuju produljenje razdoblja cvjetanja čime se povećavaju alergološke smetnje sve većem broju stanovnika.

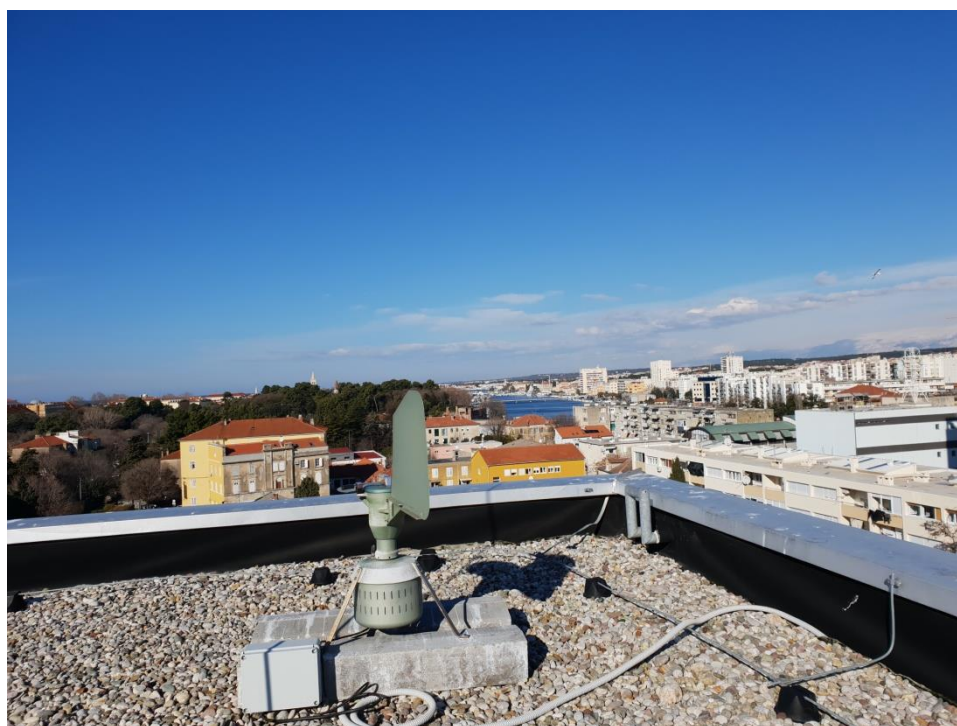
Na području grada Zadra aerobiološka ispitivanja se provode od ožujka 2006. godine, a od 2007. godine Zavod za javno zdravstvo Zadar priključio se projektu EAN te u sklopu navedenog monitoringa sudjeluje u razmjeni podataka, znanja i iskustava na području Europe. Početkom 2016. godine Zavod za javno zdravstvo Zadar priključio se i objavi dnevnih koncentracija peludi u zraku grada Zadra putem besplatno dostupne aplikacije „Peludna prognoza“.

Zavod za javno zdravstvo 2018. godine uvodi aerobiološku metodu u sustav akreditacije prema važećoj normi HRS CEN/TS 16868:2019 (Aerobiološka volumetrijska Hirstova metoda za određivanje kvalitativnog i kvantitativnog sadržaja peludi u zraku). Ujedno, djelatnice Laboratorija za zrak i aerobiologiju od samih početaka provedbe Programa redovito sudjeluju na međunarodnoj i nacionalnoj aerobiološkoj suradnji te izradi brojnih znanstvenih i stručnih radova i sažetaka na znanstveno-stručnim domaćim i međunarodnim skupovima.



2. MATERIJAL I METODE

Uzorci peludnih zrnaca prikupljaju se pomoću automatskog volumetrijskog uređaja tipa Hirst koji je smješten na krovu Zavoda za javno zdravstvo Zadar-Ljudevita Posavskog 7a (Slika 1.).



Slika 1. Automatski uzorkivač tipa Hirst (mjerna postaja Zadar)

Uzorkivač radi tako da usisava 10 L zraka u minuti kroz otvor veličine 14 x 2 mm koji se uvijek okreće u smjeru vjetra. Čestice promjera 2-200 μm lijepe se na predmetno stakalce koje je pričvršćeno za bubanj sa satnim mehanizmom. Svakog dana se pripremaju mikroskopski preparati tako da se uzorci uklapaju u preparat pomoću pokrovnog stakalca i smjese polivinilnog alkohola (Gelvatol), fenola i glicerola obojane fuksinom.



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I
ZAŠTITU OKOLIŠA



Tako pripremljeni preparati se analiziraju kvalitativno i kvantitativno pomoću mikroskopa Olympus BX41 pri povećanju 400x prema postojećim ključevima za determinaciju i uz pomoć referentnih preparata.

Svi dobiveni rezultati se izražavaju kao broj peludnih zrnaca u m³ zraka tijekom 24 h. Pri izražavanju rezultata i izradi Peludnog kalendara koristi se Tablica kriterija za ocjenu razine peludi u zraku (Slika 2.)

RAZINA PELUDI	pz/m ³ zraka		
	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI
NISKA	1-15	1-5	1-10
UMJERENA	16-90	6-20	11-50
VISOKA	91-1500	21-200	51-500
VRLO VISOKA	≥1501	≥201	≥501

Slika 2. Kriterij za ocjenu razine peludi u zraku (Izvor podataka: *Peternel R, Čulig J, Srnec L, Mitić B, Vukušić I, Hrga I (2005) Variation in ragweed (Ambrosia artemisiifolia L.) pollen concentration in Central Croatia, 2002-2003. Ann Agric Environ Med 12: 11-16*)

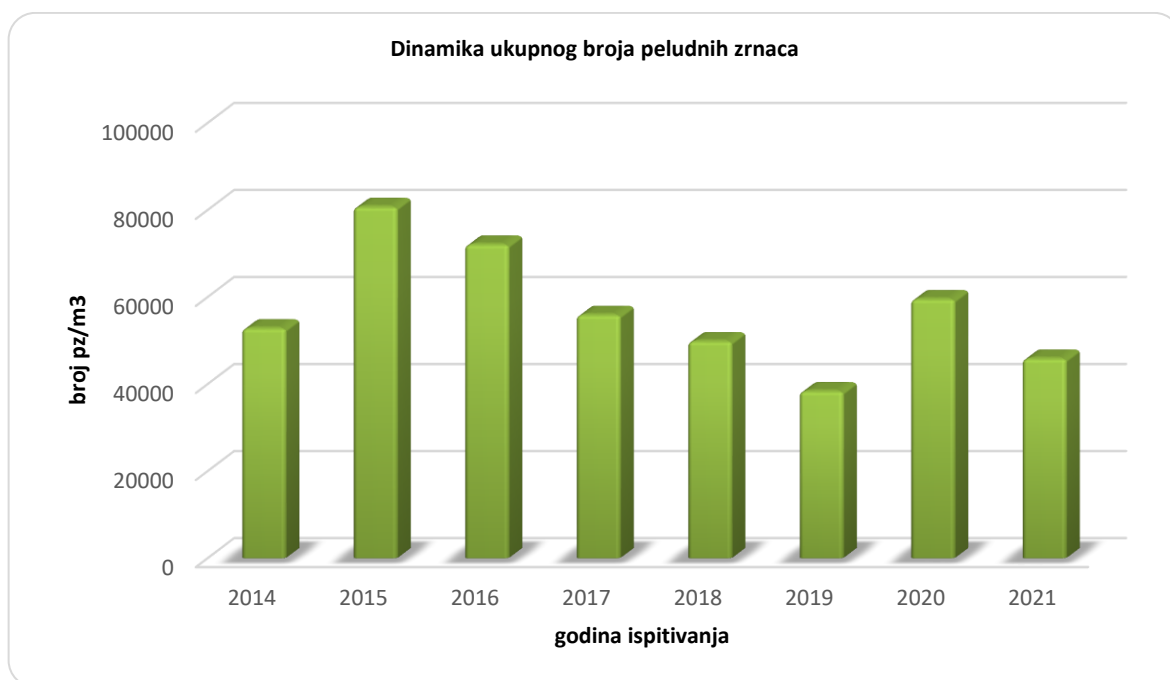
Pojavnost simptoma alergijske reakcije ovisi o stupnju alergenosti peluda i njihovoj koncentraciji u zraku. Obzirom da izloženost određenim razinama peluda kod osjetljivih osoba ne razvija iste simptome alergijske reakcije, napravljena je tablica raspona koncentracija za pojedine skupine peluda: pelud drveća, korova i trava (Slika 2).

Izrazito osjetljive osobe razvit će simptome alergijske reakcije već pri niskoj koncentraciji peluda, većina osjetljivih osoba pri umjerenoj, dok će pri visokim i vrlo visokim koncentracijama sve osobe osjetljive na pelud razviti simptome alergijske reakcije.



3. REZULTATI

Tijekom 2021. godine (u razdoblju od 01. siječnja do 31. prosinca) je na mjernoj postaji Zadar zabilježeno ukupno 45 882 različita peludna zrnca (Slika 3.) Ukupno je zabilježeno 46 različitih biljnih svojti.



Slika 3. Ukupne godišnje koncentracije peludnih zrnaca (pz/m³) za razdoblje od 2014. do 2021. godine (Mjerna postaja Zadar)

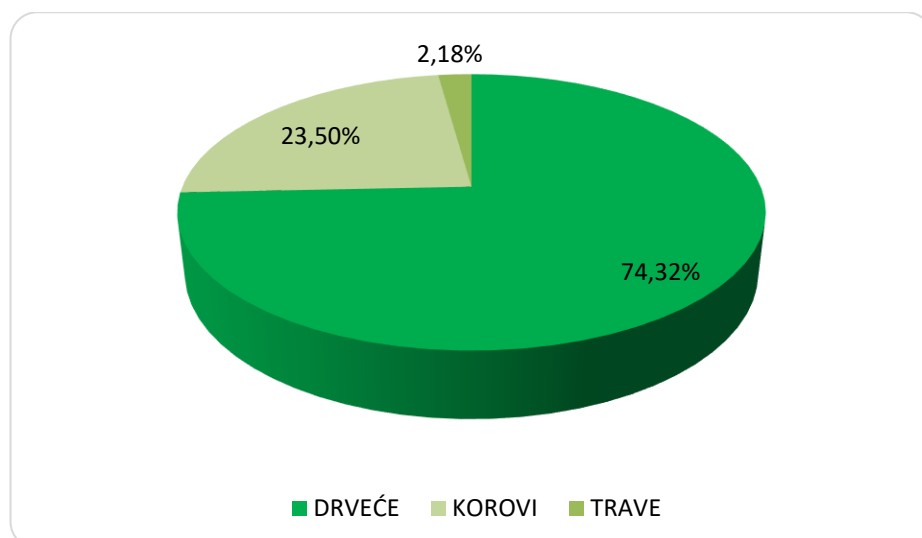
Popis biljnih svojti s postotnim udjelom peludnih zrnaca većim od 0,50 % zabilježenih tijekom 2021. godine prikazan je u Tablici 1. Ostale biljne svojte javljaju se sa znatno nižim udjelom.



Tablica 1. Postotni udio najznačajnijih peludnih zrnaca (udio veći od 0,50%) zabilježenih u 2021. godini (Mjerna postaja Zadar)

Biljna svojta	Postotni udio peludnih zrnaca (%)
<i>Ambrosia spp.</i>	1,64
<i>Castanea spp.</i>	0,57
Cupressaceae	44,77
<i>Fraxinus spp.</i>	0,77
Moraceae	0,55
<i>Olea spp.</i>	7,40
<i>Ostrya spp.</i>	0,58
<i>Pinus spp.</i>	3,97
<i>Platanus spp.</i>	2,66
Poaceae	2,18
<i>Populus spp.</i>	2,57
<i>Quercus spp.</i>	0,83
<i>Quercus ilex</i>	7,15
Urticaceae	21,02

Trend dominacije peludnih zrnaca drvenastih svojti na području grada Zadra nastavio se i tijekom 2021. godine (Slika 4). Udio peludnih zrnaca drvenastih svojti u 2021. godini iznosi 74,32%, a udio peludnih zrnaca korova 23,50%. Kao i prethodnih godina, najmanji udio peludnih zrnaca u ukupnom spektru otpada na peludna zrnca trava, čiji udio iznosi 2,18%.

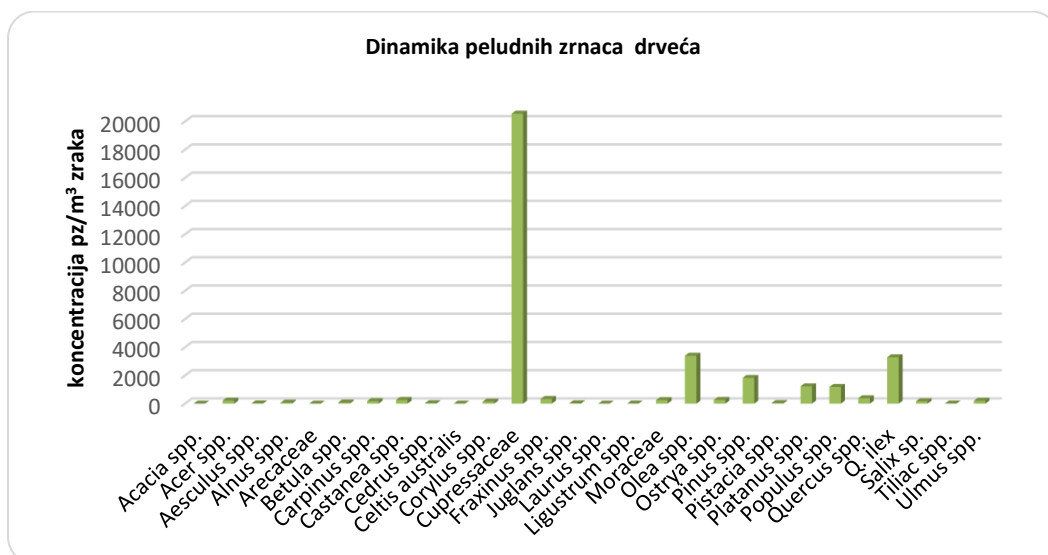


Slika 4. Postotni udio peludnih zrnaca unutar glavnih kategorija u 2021. godini (Mjerna postaja Zadar)



Navedena raspodjela vrsta peludnih zrnaca karakteristična je za mediteranska područja. Grad Zadar je jedan od najstarijih urbanih centara u RH, te je većina biljnih svojti raspoređena u obliku parkova, drvoreda, te manjih javnih i privatnih vrtova u kojima dominiraju ornamentalne ili poljoprivredne drvenaste svojte. Travnjaka i neobrađenih površina je na užem urbanom području grada Zadra malo.

U gradu Zadru od drvenastih svojti najzastupljenija su peludna zrnca iz porodice čempresa (Cupressaceae) s udjelom od 44,77% (Slika 5). Od ostalih drvenastih svojti s većim udjelom prisutna su peludna zrnca masline (*Olea spp.*- 7,40%), hrasta crnike (*Quercus ilex*, - 7,15%), bora (*Pinus spp.*- 3,97%), platane (*Platanus spp.*- 2,66%), topole (*Populus spp.* – 2,57%), jasena (*Fraxinus spp.* -0,71%) i crnog graba (*Ostrya spp.* -0,58%) što je u skladu s vegetacijom prisutnom na užem i širem području grada Zadra.

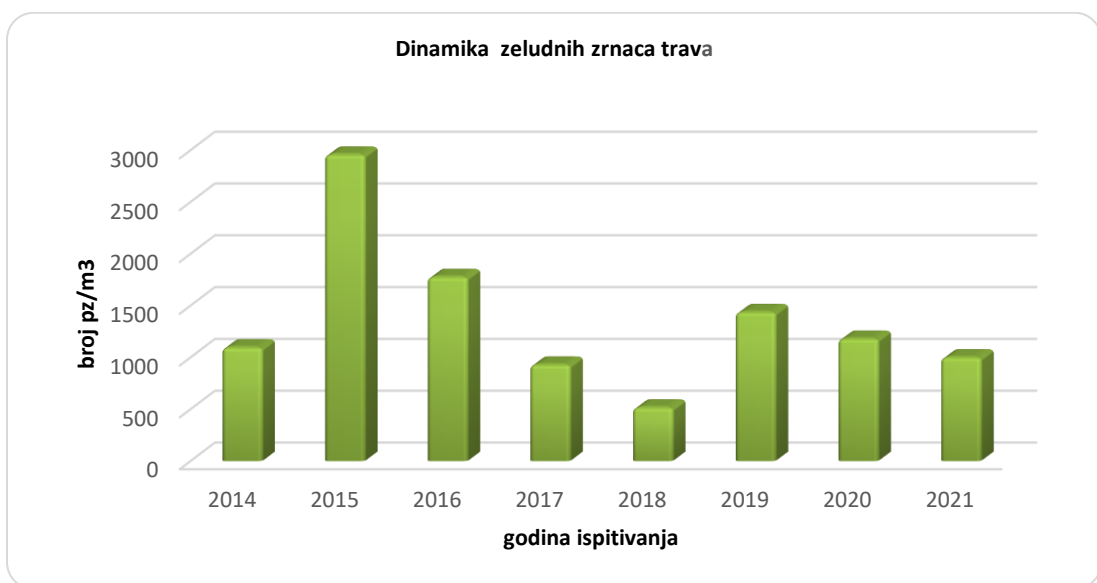


Slika 5. Dinamika peludnih zrnaca različitih drvenastih svojti u 2021. godini (Mjerna postaja Zadar)

Zabilježena su i peludna zrnca ostalih različitih drvenastih svojti (s manjim ili višim stupnjem alergenosti), ali s nižim udjelima (Slika 5).

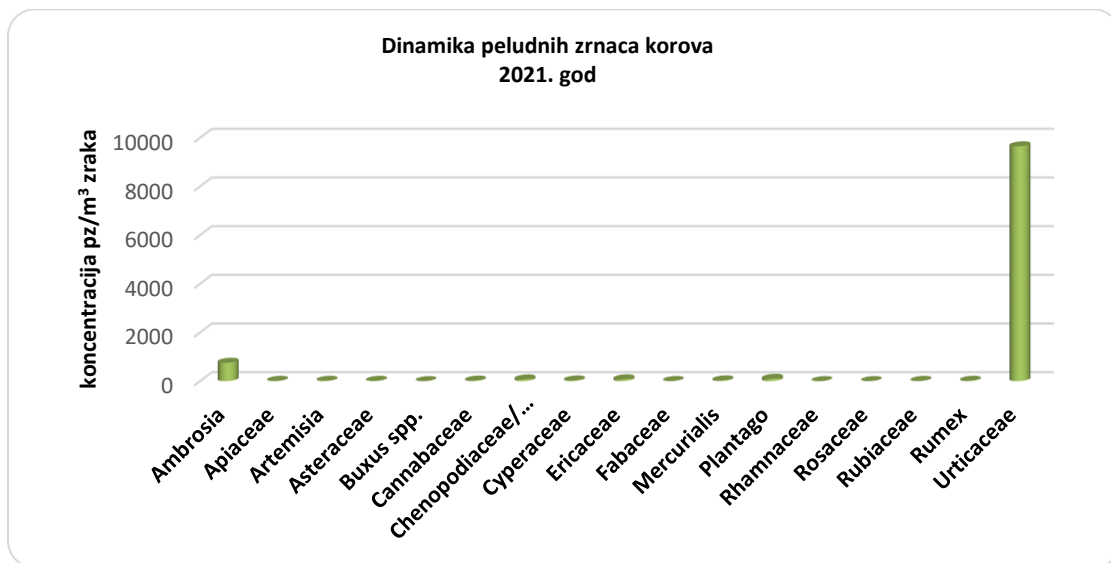


Izuzetno alergena peludna zrnaca iz porodice trava (Poaceae) u atmosferi grada Zadra zabilježena su s nižom koncentracijom u odnosu na prethodnu godinu (Slika 6.). te se uočava trenu smanjenja broja peludnih zrnaca od 2019. Godine. Vremenske prilike u proljetnom periodu (izuzetno topli i sušni lipanj) (izvor: DHMZ) kao i redovno održavanje zelenih površina u samom gradu i prigradskim naseljima najvjerojatnije su utjecale na smanjeni rast travnatih vrsta na našem području, a time i produkciju peludnih zrnaca.



Slika 6. Dinamika peludnih zrnaca trava (porodica Poaceae) na mjernoj postaji Zadar (razdoblje 2014. -2021. godine)

Od korovnih svojiti prisutnih na našem području, najbrojnija su peludna zrnca iz porodice kopriva (Urticaceae) s udjelom od 21,02% u ukupnom broju zabilježenih peludnih zrnaca (Slika 7.).



Slika 7. Dinamika peludnih zrnaca različitih korovnih svojiti u 2021. godini
(Mjerna postaja Zadar)

U porodicu kopriva spada i izrazito alergena *Parietaria judaica* L. koja je na području grada Zadra široko rasprostranjena uz ceste, putove, kolnike, a posebno je brojna na gradskim bedemima. Na koncentracije ove peludi može utjecati čovjek, redovitim održavanjem navedenih površina.

Osim kopriva, čija peludna zrnca dominiraju na našem području, tijekom 2021. godine na mjernoj postaji Zadar, u većim koncentracijama zabilježena su samo peludna zrnca jednog od najvećih aeroalergena- pelud ambrozije (*Ambrosia spp.*) s udjelom od 1,64%. Tijekom polinacije ove vrste uglavnom su zabilježene niske do umjerene koncentracije peludnih zrnaca s iznimkom početka rujna kada su zabilježene visoke koncentracije.

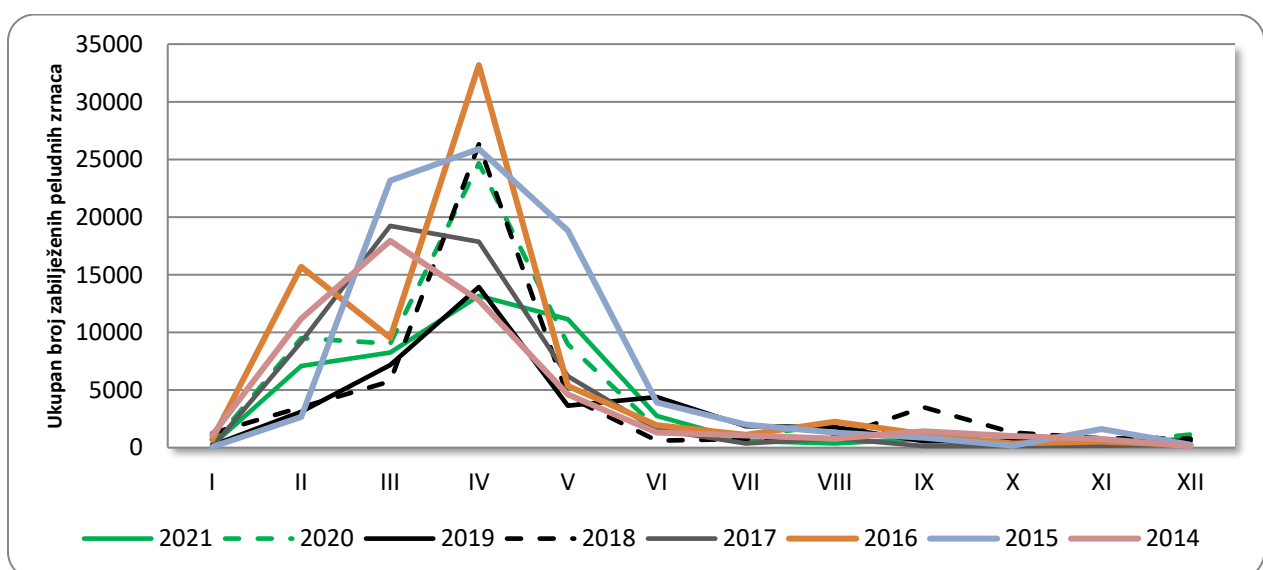
Dnevna distribucija peludnih zrnaca ambrozije na zadarskom području tijekom 2021. godine, kao i prethodne, ne odstupa značajno od podataka dobivenih na temelju istraživanja provedenih u suradnji s Nastavnim zavodom „Dr. Andrija Štampar“ iz Zagreba, a vezano uz koncentraciju peludnih zrnaca ambrozije u razdoblju od 2008. do 2017. Na temelju dobivenih rezultata dnevna distribucija koncentracije peludnih zrnaca ambrozije na zadarskom području najviša je tijekom noćnih i ranojutarnjih sati. Takva dnevna distribucija peludi ambrozije upućuje na to da koncentracije peludi ambrozije u atmosferi grada Zadra ne potječu iz lokalnih izvora, već su rezultat



transporta s udaljenih područja. Tome pridonosi i činjenica da se terenskim obilaskom užeg i šireg područja grada Zadra te prigradskih naselja nije uočila prisutnost ambrozije. Ovdje je važno i spomenuti geografski položaj grada Zadra, u čijem se zaleđu proteže Velebit koji predstavlja prirodnu barijeru koja vjerojatno ne dopušta prodor peludnih zrnaca ambrozije iz kontinentalnog dijel RH prema našem području. Usprkos tome, nužno je naglasiti važnost održavanja poljoprivrednih obradivih i neobradivih površina tijekom ljetnih mjeseci kako bi se doprinijelo kvaliteti zraka na području grada Zadra i okolice.

Sezonska dinamika kretanja peludnih zrnaca u 2021. godini, slična je situacijama i prethodnim godinama ispitivanja (Slika 8).

Tijekom veljače bilježi se prvi veći porast koncentracije peludnih zrnaca u zraku. U tom razdoblju dominira isključivo pelud drvenastih biljaka. Hladni travanj (izvor DHMZ-a) bilježi daleko niže koncentracije peludnih zrnca drveća, ali i korovnih biljaka s dominacijom peludnih zrnaca iz porodice kopriva. Većina drvenastih biljaka svoju polinaciju završava do kraja svibnja, stoga tijekom kasnog proljeća i ljeta dominiraju uglavnom peludna zrnca korovnih biljaka i peludna zrnca trava. Tijekom jeseni koncentracija peludnih zrnaca u zraku je u opadanju. Dominiraju peludna zrnca korovnih biljaka, te drvenastih biljaka iz porodice čempresa.



Slika 8. Sezonska dinamika ukupnog broja peludnih zrnaca različitih biljnih svojti u razdoblju 2014. -2021. godine (Mjerna postaja Zadar)



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I
ZAŠTITU OKOLIŠA



Na temelju istraživanja i vrijednosti broja peludnih zrnaca tijekom 2021. godine na mjernoj postaji Zadar izrađen je peludni kalendar koji predstavlja grafički prikaz kretanja peludnih zrnaca tijekom istraživanog razdoblja (Prilog 1.).

Peludni kalendar prikazuje informaciju o početku, trajanju i kraju polinacije pojedine biljne svojte na određenom području. Varijacije među godišnjim peludnim kalendarima vidljive su iz godine u godinu, a rezultat su utjecaja klimatskih promjena, ali i sve većeg antropogenog utjecaja kao što su sadnja novih vrsta u parkovima, izgradnja novih prometnica, nejednaka iskorištenost zemljišta, (ne)održavanje livadnih i obradivih/ neobradivih površina.

Klimatske promjene su prepoznate kao vodeći problem na Europskoj i svjetskoj razini. Svjedoci smo kako meteorološki ekstremi utječu na koncentracije, raspodjelu i dinamiku aerolergena u atmosferi grada Zadra. S obzirom da su alergije i alergijske bolesti u porastu i predstavljaju sve veći javnozdravstveni problem velikom broju urbanog stanovništva (pri čemu su najosjetljivija djeca predškolskog i školskog uzrasta) preporuka je povezati i uključiti cijeli niz stručnjaka na području grada Zadra i Zadarske županije (liječnici pulmolozi, pedijatri, alergolozi, dermatolozi te ostale relevantne struke- agronomi, urbani arhitekti, šumari, tvrtke odgovorne za sadnju i održavanje javnih površina itd.) kako bi se izradila baza podataka i osnova za prevenciju i očuvanje zdravlja naših sugrađana i sve većeg broja stranih gostiju koji posjećuju naš grad i županiju.

Kontinuiranim aerobiološkim monitoringom moći će se zabilježiti vremenske varijacije kvalitativnog i kvantitativnog sadržaja alergenog peluda u zraku, kao posljedica odgovora biljaka na klimatske promjene. To će pridonijeti potpunijem razumijevanju utjecaja istih na alergijske bolesti poput astme i alergijskog rinitisa.

Iz svih navedenih razloga, izuzetno je važno provoditi daljnja sustavna aerobiološka ispitivanja na području grada Zadra i okolice te ih po mogućnosti proširiti, a sve u svrhu očuvanja zdravlja stanovništva.



4. ZAKLJUČAK

- * Na mjernoj postaji Zadar su u razdoblju od 01.01.2021. do 31.12.2021. godine zabilježena peludna zrnca 46 različitih biljnih svojti.
- * Ukupan broj peludnih zrnaca u zraku tijekom istraživnog razdoblja iznosio je 45 882.
- * Na području grada Zadra i okolice najbrojnija su peludna zrnca drvenastih biljnih svojti (74,32%), a potom slijede peludna zrnca korova (23,50%) i trava (2,18%).
- * Od drvenastih biljaka najveći udio pripada peludnim zrnima iz porodice čempresa (Cupressaceae) s udjelom od 44,77% u ukupnom broju zabilježenih peludnih zrnaca
- * Kod korovnih biljaka najzastupljenija su peludna zrnca iz porodice kopriva (Urticaceae) s udjelom od 21,02% u ukupnom broju zabilježenih peludnih zrnaca
- * Koncentracije peludnih zrnaca iz porodice trava (Poaceae) zabilježene su u nižoj koncentracijama u odnosu na prethodne godine
- * Za ispitivano razdoblje za grad Zadar i njegovu okolicu izrađen je peludni kalendar koji grafički prikazuje kretanje peludnih alergena tijekom 2021. godine
- * Preporuka je osigurati interdisciplinarnu suradnju i proširenje programa kvalitete zraka na području grada Zadra i Zadarske županije, proširiti ispitivanja na ostale aeroalergene i kemijske pokazatelje, sve u svrhu prevencije javnozdravstvene zaštite zdravlja lokalnog stanovništva, produljenja pred i post sezone te stvaranja kvalitetnije ponude sve većem broju turista.
- * Preporuka je provoditi daljnja sustavna aerobiološka ispitivanja na području grada Zadra i okolice te ih po mogućnosti proširiti, a sve u svrhu očuvanja zdravlja stanovništva.



ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ZADAR
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU I
ZAŠTITU OKOLIŠA



	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC
Čempresi (<i>Cupressaceae</i>)												
Jasen (<i>Fraxinus</i> spp.)												
Lijeska (<i>Corylus</i> spp.)												
Joha (<i>Alnus</i> spp.)												
Brijest (<i>Ulmus</i> spp.)												
Topola (<i>Populus</i> spp.)												
Vrba (<i>Salix</i> spp.)												
Koprive (<i>Urticaceae</i>)												
Javor (<i>Acer</i> spp.)												
Grab (<i>Carpinus</i> spp.)												
Dudovke (<i>Moraceae</i>)												
Bor (<i>Pinus</i> spp.)												
Platana (<i>Platanus</i> spp.)												
Breza (<i>Betula</i> spp.)												
Crni grab (<i>Ostrya</i> spp.)												
Trava (<i>Poaceae</i>)												
Hrast crnika (<i>Quercus ilex</i>)												
Štirovke (<i>Amaranthaceae</i>)												
Maslina (<i>Olea</i> spp.)												
Trputac (<i>Plantago</i> spp.)												
Kesten (<i>Castanea</i> spp.)												
Ambrozija (<i>Ambrosia</i> spp.)												

Prilog 1. Peludni kalendar za područje grada Zadra za 2021. godinu.

LEGENDA

	NISKA- samo će izuzetno osjetljive osobe imati tegobe
	UMJERENA- većina alergičnih osoba će imati tegobe
	VISOKA- sve alergične osobe će imati tegobe
	VRLO VISOKA- sve alergične osobe će imati tegobe