



**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ISTARSKE ŽUPANIJE
ISTITUTO DI SANITÀ PUBBLICA DELLA REGIONE ISTRIANA
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU**

ODJEL ZA ZAŠTITU I UNAPREĐENJE OKOLIŠA

KONCENTRACIJA PELUDI ALERGOGENIH BILJAKA U ZRAKU GRADA PAZINA U 2019. GODINI



Pula, ožujak 2020.

Naslov: **KONCENTRACIJA PELUDI ALERGOGENIH BILJAKA U
ZRAKU GRADA PAZINA U 2019. GODINI**

Izvršitelj: **Zavod za javno zdravstvo Istarske županije
- Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana**

Služba za zdravstvenu ekologiju
Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša

Vladimira Nazora 23, 52100 Pula

Naručitelj: Istarska županija – Regione Istriana
Flanatička 29, Pula

Dokument br.: 04/01-108/1-19 od 13.02.2019.

Izradili: Vesna Kauzlarić, dipl.ing.biol.

Voditelj Odjela za zaštitu i unapređenje okoliša:

Voditelj Službe za zdravstvenu ekologiju:

Nina Jozanović, dipl.ing.preh.teh.

Aleksandar Stojanović, dr.med.spec.epid.

Pula, ožujak 2020.

SADRŽAJ

	Str.
1. UVOD	1
1.1 PELUD.....	1
1.2 ALERGENI.....	2
2. AEROALERGENE BILJKE	4
3. PELUDNE ALERGIJE	7
4. AEROBIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA	8
5. PELUDNI KALENDAR	9
6. MATERIJALI I METODE	11
6.1 UZORKOVANJE I ANALIZA PREPARATA.....	11
7. REZULTATI	12
7.1 SIJEČANJ.....	13
7.2 VELJAČA.....	13
7.3 OŽUJAK.....	13
7.4 TRAVANJ.....	14
7.5 SVIBANJ.....	14
7.6 LIPANJ.....	15
7.7 SRPANJ.....	15
7.8 KOLOVOZ.....	16
7.9 RUJAN.....	16
7.10 LISTOPAD.....	16
7.11 STUDENI.....	17
7.12 PROSINAC.....	17
7.13 TABLIČNI I GRAFIČKI PRIKAZI.....	17
7.14 GRAFIČKI PRIKAZI POLINACIJE NAJUČESTALIJIH AEROALERGENIH BILJAKA.....	21
7.15 USPOREDBA 2017., 2018. I 2019. POLINACIJSKE SEZONE.....	30
8. METEOROLOŠKE PRILIKE I KONCENTRACIJE PELUDI U 2017., 2018. I 2019. GODINI	31
9. PELUDNI KALENDAR	33
10. ZAKLJUČCI	34
11. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI ALERGIČNIM OSOBAMA	36
12. LITERATURA	37

1. UVOD

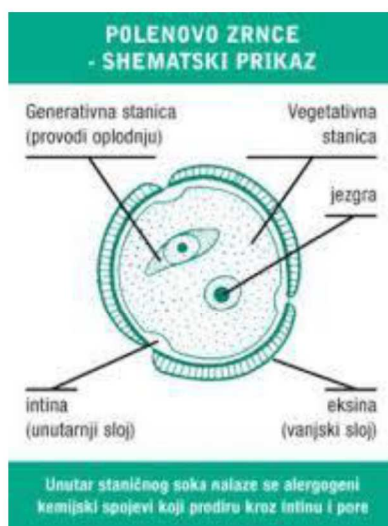
1.1 PELUD

Pelud je muški gametofit, čije stanice sudjeluju u procesu oplodnje kod viših biljaka. Nastaje u muškom organu cvijeta, prašniku tj. u njegovim peludnicama (anterama). Nakon cvjetanja život peludnog zrnca neovisan je od biljke. Pelud ima jedinstvene fiziološke aktivnosti različite od ostalih stanica.

Pelud sadrži genetičku informaciju koja se mora prenijeti na njušku tučka kod spolne reprodukcije. Razvijeni su različiti načini prijenosa peludnih zrnaca. Vektori prijenosa su zrak, voda, kukci, ptice i druge životinje.

Osim reproduksijske funkcije pelud je istodobno i atraktant i hrana za kukce. Sadrži 16-35% proteina, 1-10% masti, 1-37% ugljikohidrata, 1-7% mineralnih elemenata, vitamine: A, B₁, B₂, B₆, C, D, K i dr. Pelud je posebice važna za pčele, kao hrana za mlađe ličinke.

Peludno zrnce sastoji se od unutarnjeg dijela (citoplazma, vegetativna stanica i generativna stanica) i vanjskog omotača (Slika 1.).



Slika 1. Građa peludnog zrnca

Vanjski omotač zrnca čine dva sloja: unutarnji (intina) je sastavljen od pektina i nešto celuloze, nije naročito otporan i prilično je propusan, a vanjski (eksina) se sastoji od sporopolenina, tvari koja je nepropusna i kemijski izvanredno otporna.

Eksina predstavlja osobnu, odnosno identifikacijsku iskaznicu pojedinoga peludnog zrnca, jer je kod svake biljne vrste njezina površina specifično oblikovana - s brazdama, porama ili izbočinama tipičnim za tu biljku ili biljnu skupinu, što nam pomaže da, i onda kada nemamo biljku u blizini, s većom ili manjom preciznošću odredimo o čijoj je peludi riječ.

Za identifikaciju peludnog zrnca potrebne su tri karakteristike:

- vrsta i broj otvora (apertura)
- veličina i oblik zrnca
- izgled eksine

Veličina peludnog zrnca varira od 2 µm do 250 µm, te ovisi o obliku i vrsti oprašivanja. Pelud biljaka koje oprašuje vjetar je sitna (25-40 µm-kritosjemenjače, 30-60 µm golosjemenjače), suha, bez mirisa i nektara s glatkom površinom, dok je pelud entomofilnih biljaka (oprašivanje kukcima) krupnija, teža, ljepljiva, s raznim izraslinama na površini.

Oblik peludnog zrnca je jedan od osnovnih kriterija za determinaciju. Peludna zrnca mogu biti okruglasta, loptasta, jajasta ili različitih nepravilnih formi. Ovisi o odnosu između polarne i ekvatorijalne osi peludnog zrnca.

Biljke u različitim krajevima cvatu tijekom cijele godine. U zraku se pojavljuje pelud različitih vrsta drveća, trava i korova. Pelud koja se širi vjetrom uzrokuje najviše alergija, jer s lakoćom dolazi u doticaj s nosnom šupljinom i očima. Razlog tomu je da se pelud diže kako se zrak zagrijava i potom počne padati kad se navečer ohladi. Važno je napomenuti da sve vrste peludi nisu jednako alergene.

1.2 ALERGENI

Alergeni su u pravilu proteini ili druge tvari vezane za njih. Nekim alergenima izloženi smo tijekom cijele godine, pojedinima pak samo sezonski. Među sezonske alergene spada pelud drveća, trava i korova. Peludna zrnca sadrže različite tipove proteina, samo mali dio je alergen. Alergeni proteini smješteni su u različitim djelovima peludnog zrnca:

- u eksini
- u intini
- u citoplazmi

Alergeni u tijelo ulaze na različite načine. Pelud ulazi putem inhalacije te stoga spada u inhalacijske alergene.

Alergene dijelimo na:

- Jake – ako u kontaktu s njima 50% senzibiliziranih osoba razvije znakove alergije
- Slabe – uzrokuju reakciju samo u približno 10% senzibiliziranih osoba

- Srednje – izazivaju alergiju između dvaju navedenih

Križni ili unakrsni alergeni mogu uzrokovati interakciju između različitih alergena, te pojavu unakrsne alergije (Tablica 1.).

Tablica 1. Križne reakcije između srodnih biljaka

TAKSONOMSKA SKUPINA	<i>Fagales</i> (Bukvolike)	Trave	<i>Asteraceae</i> (Glavočiike)	<i>Oleaceae</i> (Maslinovke)	<i>Urticaceae</i> (Koprive)	Četinjače
Glavne alergene biljke	Breza (<i>Betula</i>)	Livadne trave: livadna mačica (<i>Phleum</i>) oštrica (<i>Dactylis</i>) ovsenica (<i>Arrhenaterum</i>) engleski ljulj (<i>Lolium</i>)	Pelin (<i>Artemisia</i>) Ambrozija (<i>Ambrosia</i>)	Maslina (<i>Olea</i>) Jasen (<i>Fraxinus</i>)	Crkvina (<i>Parietaria</i>)	Čempres (<i>Cupressus</i>)
Križna reakcija	Joha, lijeska, grab, bukva, hrast, kesten, platana	Raž, trska, zob, troskot	Tratinčica, krizantema, suncokret, kamilica, zlatošipka	Jasmin, jorgovan, forzicija, kalina,	Kopriva, hmelj, marihuana, dud, brijest	Tuja, borovica, egzotični borovi

Zanimljiva je veza između alergija na pelud i alergija na namirnice, koja se javlja kod nekih osoba (Tablica 2.). Otprilike jedna trećina onih koje muče sezonske alergije mogu nezgodno reagirati (svrbež, trnjenje usana, usta i grla) kada pojedu određena namirnice. Reakcija na jednu ili više namirnica iz neke grupe ne znači nužno da je netko alergičan na sve namirnice iz te grupe.

Tablica 2. Namirnice koje ispoljavaju križnu reakciju s peludi

PELUD	NAMIRNICE
Breza	Voće: jabuka, kruška, breskva, marelica, trešnja
Joha	Povrće: celer, mrkva, krumpir, čili paprika
Lijeska	Ostalo: lješnjak, kikiriki, soja, suncokretove sjemenke
Trave	Voće: jabuka, dinja, lubenica, kivi Povrće: rajčica, mrkva, celer Ostalo: pšenica, ječam, raž, zob, riža, kukuruz
Pelin	Voće: jabuka, kruška, šljiva, breskva, kivi, mango, banana, dinja Povrće: mrkva, celer, rajčica, salata Ostalo: pivo, vino, med, začini (anis, curry, paprika, kopar, papar, kim, korijander), pistacij, lješnjaci, orasi, kikiriki, suncokretovo ulje, kamilica
Ambrozija	Voće: dinja, lubenica, banana Povrće: krastavac, tikvice

Obzirom na svoju kozmopolitsku rasprostranjenost i značajnu sposobnost proizvodnje peluda porodica trava glavni je izvor alergogenog peluda. Oko 20% svjetskog vegetacijskog pokrova čine trave, većina biljaka oprašuje se vjetrom dok se mali broj oprašuje kukcima. Procjenjuje se da je pelud trava zaslužna za čak 60 do 75% slučajeva alergija.

U srednjoj Europi i u kontinentalnom dijelu Hrvatske sve su učestalije alergije na pelud korova, u prvom redu na pelud ambrozije. U Europi je pelin široko rasprostranjen te je učestalost senzibilizacije na pelud pelina oko 3 do 10%. Već 10 do 12 zrnaca peludi pelina u kubičnom metru zraka može izazvati alergijsku reakciju.

Pelud ambrozije inducira astmu dva puta više nego ostala pelud, a postoji i značajna križna reakcija unutar roda *Ambrosia* i *Artemisia*. Svaki 10. stanovnik Hrvatske ima problema s alergijom na pelud ambrozije.

Na Mediteranu visoki alergeni potencijal posjeduje pelud masline. Križna reakcija između alergije na pelud ovih biljaka i hrane nije poznata.

Iz porodice kopriva jako alergogeni potencijal posjeduje samo crkvina, koja raste u mediteranskom dijelu Hrvatske.

2. AEROALERGENE BILJKE

Peludnu groznicu uzrokuju alergeni peludi biljaka koje se oprašuju vjetrom, a podijeljeni su u tri skupine: drveće, trave i korov. Ova klasifikacija je preuzeta od American Academy of Allergy, Asthma and Immunology (AAAAI). Nisu sve vrste peludi jednako alergogene. Alergogenu pelud posjeduje manje od stotinu biljaka širom svijeta.

U Europi je prepoznato 6 grupa (porodica) peludi alergogenih biljaka:

- porodica breza
- porodica trava
- porodica glavočika (ambrozija, pelin....)
- masline
- porodica kopriva (crkvina...)
- četinjače

Da bi pojedina biljna vrsta postala alergogena, mora ispuniti tri bitna uvjeta:

- **Mora se oprašivati vjetrom**

Biljke koje se oprašuju vjetrom su takozvane anemofilne biljke. Njihovu pelud vjetar raznosi kilometrima pa čak i nekoliko stotina kilometara daleko i podiže do dva, tri metra u visinu jer je vrlo suha i sitna pa samim tim i lagana. Pelud nekih biljnih vrsta poput borova čak ima dodatne mjehuriće za učinkovitije letenje. Biljke koje se oprašuju uz pomoć kukaca (entomofilne biljke) znatno rjeđe izazivaju polinoze, jer njihova pelud ima ljepljivu površinu eksine, pa teže leti zrakom.

- **Mora proizvoditi pelud u golemim količinama**

To se događa zbog toga što je kod tih biljnih vrsta oprašivanje stvar slučaja. Naime, pelud mora slučajno pogoditi tučak druge biljke da bi došlo do oprašivanja. Entomofilne biljke proizvode pelud u puno manjim količinama jer se kod njih pelud insektima prenosi puno preciznije pa samim time i puno učinkovitije te ga je manje i potrebno.

- **Pelud mora imati alergogene osobine**

U strukturi peludnog zrnca moraju postojati alergogeni spojevi koji će u doticaju sa sluznicom izazvati alergijsku reakciju. To je svakako najvažniji uvjet da bi jedna biljna vrsta postala alergogena.

Stupanj alergenosti peludi biljaka prikazana je u Tablici 3.

Tablica 3. Stupanj alergenosti peludi biljaka

SVOJTA	NARODNI NAZIV	ALERGENOST PELUDA
<i>Ambrosia artemisifolia</i>	ambrozija	vrlo visoka
<i>Artemisia spp.</i>	pelin	vrlo visoka
<i>Betula spp.</i>	breza	vrlo visoka
<i>Poaceae</i>	trave	vrlo visoka
<i>Urticaceae</i>	kopriva, crkvina	kopriva slaba, crkvina visoka
<i>Olea spp.</i>	maslina	visoka
<i>Alnus spp.</i>	joha	umjerena do visoka
<i>Castanea sativa</i>	pitomi kesten	umjerena do visoka
<i>Corylus spp.</i>	lijeska	umjerena do visoka
<i>Fraxinus spp.</i>	jasen	umjerena do visoka
<i>Ligustrum vulgare</i>	kalina	umjerena do visoka
<i>Platanus spp.</i>	platana	umjerena do visoka
<i>Rumex spp.</i>	kiselica	umjerena do visoka
<i>Cupresaceae/Taxaceae</i>	čempresi/tise	umjerena
<i>Quercus spp.</i>	hrast	umjerena
<i>Ulmus spp.</i>	brijest	umjerena
<i>Acer spp.</i>	javor	slaba do umjerena
<i>Aesculus spp.</i>	divlji kesten	slaba do umjerena
<i>Carpinus spp.</i>	grab	slaba do umjerena
<i>Chenopodiaceae</i>	lobode	slaba do umjerena
<i>Fagus silvatica</i>	bukva	slaba do umjerena
<i>Juglans regia</i>	orah	slaba do umjerena
<i>Plantago spp.</i>	trputac	slaba do umjerena
<i>Canabaceae</i>	konoplja, hmelj	slaba
<i>Populus spp.</i>	topola	slaba
<i>Salix spp.</i>	vrba	slaba
<i>Tilia spp.</i>	lipa	vrlo slaba
<i>Pinus, Picea, Abies</i>	bor, smreka, jela	slaba
<i>Celtis spp.</i>	koprivić, ladonja	nedovoljno proučena
<i>Morus spp.</i>	dud	nedovoljno proučena

3. PELUDNE ALERGIJE

Alergije na pelud (polinoze) najčešće su vrste alergija i nastaju u doba cvatnje alergogenih biljaka. Najčešće počinju u rano proljeće, a završavaju u jesen. Svakako je važno istaknuti i meteorološke prilike, jer veća kišna razdoblja smanjuju širenje i koncentraciju peludi u zraku.

Počinju u rano proljeće, cvatnjom anemofilnih vrsta drveća, čempres (*Cupressus sp.*), lijeska (*Corylus avellana L.*), joha (*Alnus glutinosa L.*), vrbe (*Salix sp.*), brijestovi (*Ulmus sp.*) te grmova. Kasnije u proljeće alergije izazivaju breza (*Betula sp.*), bukva (*Fagus sp.*), javori (*Acer sp.*), bor (*Pinus sp.*) i hrastovi (*Quercus sp.*).

Prave trave među kojima su jaki alergogeni klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata L.*), livadna mačica (*Phleum pratense L.*), medunika (*Holcus lanatus L.*), rosulje (*Agrostis sp.*), ljuljevi (*Lolium sp.*), vlasulje (*Festuca sp.*) te žitarice, počinju cvasti uglavnom od svibnja, maksimum cvatnje im je u prvom dijelu ljeta (lipanj, srpanj), ali većina ih manjim intenzitetom cvate sve do kraja rujna.

Ljetni i kasnoljetni alergeni uglavnom su peludi zeljastih dvosupnica poput ambrozije, lobode (*Chenopodium sp.*), kiselice (*Rumex sp.*), šćirevi (*Amaranthus sp.*), trpuci (*Plantago sp.*), crni pelin (*Artemisia vulgaris*) i dr.

Peludne alergije su sezonske, te ovise o geografsko-klimatskom području, njegovom vegetacijskom pokrovu i meteorološkim faktorima.

Procjena je da u Hrvatskoj 7-10% stanovništva boluje od peludne alergije, a 3-5% boluje od astme.

Peludna groznica objedinjuje alergijsku hunjavicu i alergijski konjuktivitis. Simptomi su: svrbež, pečenje i suzenje očiju, kihanje, šmrcanje, osjećaj punoće i neprohodnosti nosa, svrbež vrška nosa, obilniji vodenasti iscjedak te smanjenje ili nedostatak njuha.

Simptomi su to izraženiji što je količina peludi u zraku veća, a to znači da se pogoršavaju prema vrhuncu perioda cvjetanja u prirodi. Koncentracija peludi veća je ujutro, za sunčanih i vjetrovitih dana. U tim uvjetima, suha i lagana pelud može biti raznesena vjetrom na veliku udaljenost. Obrnuto, na početku i na kraju sezone cvjetanja te za vlažna i kišovita vremena koncentracija peludi u zraku znatno je niža.

Alergične osobe na pelud jedne biljke (monosenzibilizacija) vrlo brzo, zbog pada imuniteta i preosjetljivosti postaju alergični i na pelud ostalih biljaka (polisenzibilizacija).

4. AEROBIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

Aerobiologija (aero- + biologija), grana biologije i interdisciplinarna znanost koja se bavi proučavanjem pasivnoga gibanja mikroorganizama, peludi, spora itd., suspendiranih u zraku, njihova utjecaja na druge organizme te utjecaja meteoroloških parametara (temperature i vlažnosti zraka, oborina, brzine i smjera vjetra) na njihovo širenje i koncentraciju.

Kod osoba kojima tegobe otežavaju svakodnevne aktivnosti i smanjuje im se kvaliteta života od izuzetne vrijednosti su informacije o kretanjima peludnih alergena, odnosno o koncentracijama peludi u zraku i njihovim varijacijama. Takve odgovore mogu pružiti aerobiološka istraživanja koja se provode svakodnevno. U analizu rezultata su uključeni i neki meteorološki parametri koji najviše utječu na razine peludi u zraku kao što su: temperatura i vlažnost zraka, padaline, te brzine i smjerovi vjetra, a u peludnu prognozu i prognoza vremena.

Aeropalinološka prognoza ukazuje na pelud biljaka koje u narednom razdoblju mogu izazvati tegobe kod osjetljivih, odnosno alergičnih osoba.

Alergijski semafor je način dnevnog izvještavanja o količini peludnih zrnaca u zraku određenog područja. Na temelju mjerenja količine peludnih zrnaca u prostornom metru atmosferskog zraka određuju se boje alergijskog semafora.

Zelena boja odgovara koncentraciji peludi koja će u malog broja jako osjetljivih osoba uzrokovati alergijske simptome.

Žuta boja određuje koncentraciju peludi koja u većine alergičnih osoba uzrokuje simptome.

Crvena boja odgovara visokoj i vrlo visokoj koncentraciji peludi koja će u svih osjetljivih osoba uzrokovati simptome, koji u jako osjetljivih osoba mogu biti vrlo teški.

Budući da za mnoge vrste peludi nije moguće odrediti točan broj peludnih zrnaca potreban za razvoj simptoma, napravljen je raspon koncentracija za pojedine skupine peludi (pelud drveća, trava i korova), Tablica 4..

RAZINA PELUDA	KONCENTRACIJA PELUDA (BROJ ZRNACA/m ³ ZRAKA)		
	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI
NISKA	1 do 15	1 do 5	1 do 10
UMJERENA	16 do 90	6 do 20	11 do 50
VISOKA	91 do 1500	21 do 200	51 do 500
VRLO VISOKA	više od 1500	više od 200	više od 500

Tablica 4. Kriteriji za ocjenu koncentracija peludi u zraku

Kod niske koncentracije peludi samo vrlo osjetljive osobe na pelud mogu razviti simptome alergijske reakcije.

Kod umjerene koncentracije peludi 50% osjetljivih ljudi na pelud razviti će simptome alergijske reakcije.

Kod visoke koncentracije peludi većina osjetljivih osoba na pelud razvit će simptome alergijske reakcije.

Kod vrlo visoke koncentracije peludi gotovo sve osjetljive osobe na pelud razvit će simptome alergijske reakcije.

5. PELUDNI KALENDAR

Peludni kalendar daje podatke o početku, trajanju i kraju polinacije pojedine biljne vrste u određenom razdoblju.

Peludni se kalendari razlikuju u područjima koja imaju znatnije klimatske razlike. Poznavanje peludnog kalendara pomaže u predviđanju vremena pojave simptoma alergija što omogućuje da se pravodobno uvede odgovarajući način liječenja. U tih je bolesti važno započeti s liječenjem 1-2 tjedna prije očekivanog početka cvatnje. U slučaju znatnijeg odstupanja od uobičajenih vremenskih prilika (neuobičajeno toplo ili hladno vrijeme) mogu se očekivati pomaci u peludnom kalendaru, tj. ranija ili pak zakašnjela cvatnja.

Ključni podatak za izradu peludnog kalendara je određivanje početka, duljine i završetka otpuštanja peludi svake pojedine biljne vrste/roda/porodice, što se postiže kontinuiranim praćenjem koncentracija peludi u zraku na mjernoj postaji.

Peludni kalendar se izrađuje za proteklu peludnu sezonu i razlikuju se od godine do godine, obzirom na vremenske prilike. Meteorološki parametri koji najviše utječu na dinamiku pojave peludi u zraku su temperatura i oborine. Naglo zatopljenje potaknut će početak stvaranja i otpuštanja peludi u atmosferu, a u vrijeme oborina gotovo da ga i neće biti u zraku.

Polinacijska sezona definira se kao prvi dan u kojem je zabilježena koncentracija najmanje 1 peludnog zrnca/m³ zraka, za kojim slijede uzastopni dani u kojima je koncentracija > 1 peludnog zrnca/m³ zraka. Kraj polinacijske sezone definira se kao prvi od pet uzastopnih dana bez peludnih zrnaca u zraku.

Sezona polinacije u gradu Puli započinje početkom kalendarske godine (siječanj) ovisno o početku vegetacijskog razdoblja biljaka i meteorološkim parametrima, te traje do kraja godine.

Razvrstamo li biljne vrste u skupine drveće, trave i korovi, u prva tri mjeseca u zraku grada Pazina nalazimo isključivo pelud drveća, u ožujku se pojavljuje pelud korova, dok se u travnju pojavljuje pelud trava.

Od svibnja do listopada apsolutno dominira pelud korova, od kojih je najopasnija pelud ambrozije i crkvine. U studenom se pojavljuje pelud čempresa koja u veljači i ožujku dostiže svoj vrhunac.

Slijede peludi topole, lijeske, johe, jasena i bora. Drveće koje cvate od veljače do svibnja otpušta velike količine peludi koje u zraku dosežu visoke i vrlo visoke koncentracije.

6. MATERIJALI I METODE

6.1 UZORKOVANJE I ANALIZA PREPARATA

Određivanje broja peludnih zrnaca i determiniranje vrste peludi temelji se na standardiziranoj metodi, koja je istovjetna u svim zemljama Europe.

Uzorkuje se svakodnevno, volumetrijskom metodom, uzorkivačem tipa VPPS 2000 proizvođača Lanzoni.

Aparat je smješten u gradu Pazinu na krovu sportske dvorane (Slika 2.).



Slika 2. Aparat za uzorkovanje peludi

Aparat usisava 10 L zraka u minuti, što približno odgovara ljudskom disanju. Odnosno aparat tijekom 24 sata usisa 14.4 m^3 zraka. Zrak se usisava kroz otvor veličine $14 \times 2 \text{ mm}$, koji je uvijek okrenut u smjeru vjetra. Čestice koje budu usisane u aparat, prvenstveno peludna zrnca i spore lijepe se na ljepljivu prozirnú plastičnu traku ili mikroskopsko stakalce premazano silikonskim uljem. Traka ili mikroskopsko stakalce pričvršćeni su na bubanj aparata koji se pokreće satnim mehanizmom. Bubanj se pokreće brzinom 2 mm/h te napravi jedan krug u sedam dana.

Traka se skida sa bubnja i reže na segmente od 48 mm , što odgovara vremenskom razdoblju od 24 sata. Mikroskopski preparati se izrađuju tako da se prozirna traka postavlja na predmetno stakalce i premazuje smjesom za fiksaciju.

Ukoliko se koristi bubanj za 24-satno uzorkovanje s mikroskopskim stakalcem, stakalce se nakon uzorkovanja premazuje istom smjesom za fiksaciju kao i traka te se pokriva pokrovnim stakalcem.

Broj i vrsta peludnih zrnaca određuje se pomoću mikroskopa Olympus BX41 i BX43, pri povećanju od 400x.

Analiza peludi u mikroskopskom preparatu zasniva se na pregledavanju preparata, identifikaciji i brojenju peludi. Iako pregledavanje čitave površine mikroskopskog preparata predstavlja najprecizniju metodu za analizu uzorka, ono je izuzetno dugotrajno. Iz tog razloga pribjegava se uzimanju pod-uzorka, tj. pregledavanje samo dijela ukupne površine preparata, ali ne manje od 10%. U ovom radu korištena je metoda longitudinalnih linija. Ova metoda analize mikroskopskog preparata podrazumijeva pregledavanje 4 horizontalne linije. Kako bi se izračunala dnevna koncentracija peludi, utvrđuje se broj peludnih zrnaca u uzorku tijekom 24 sata, u dvosatnim razmacima.

Broj peludnih zrnaca koji je dobiven pregledavanjem preparata potrebno je transformirati u broj peludnih zrnaca u m³ zraka na razdoblje od 24 sata. Pretvaranje u dnevnu koncentraciju dobiva se množenjem broja utvrđenih peludnih zrnaca sa faktorom F. Faktor ovisi od karakteristikama aparata za uzorkovanje zraka, površine 24-satnog segmenta, karakteristikama mikroskopa i površine pregledanog pod-uzorka.

7. REZULTATI

Program praćenja koncentracije peludnih zrnaca u zraku na području grada Pazina započeo je u siječnju 2019. godine. Mjerenja su izvođena u 2019. godini u razdoblju od 10. siječnja do 31. prosinca, ukupno 343 dana, odnosno 94 % godine. Od 1. do 9. siječnja mjerenja nisu provođena radi školskih praznika i zatvorenosti objekta na čijem je krovu smješten uzorkivač.

Na temelju svakodnevnog praćenja koncentracije peludi u zraku, dva puta tjedno davana je peludna prognoza na internetskoj stranici Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije. Prognoza je također prosljeđivana u područni ured Pazin, Državne uprave za zaštitu i spašavanje RH te u referentni centar, Nastavni zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar", u Zagrebu, koji je prognozu dalje prosljeđivao u Plivu (internetska stranica).

Osim prognoze u referentni centar solani su podaci za mobilnu aplikaciju. Zavod za javno zdravstvo Istarske županije pristupilo je ovoj aplikaciji početkom siječnja 2015. godine. Cilj aplikacije je redovito praćenje dnevnog stanja alergena prisutnih u zraku.

Početkom 2015. godine pristupili smo EAN-u (European Aeroallergen network), kojem redovito šaljemo očitane podatke i time sudjelujemo u europskoj bazi podataka.

U zraku grada Pazina tijekom 2019. godine utvrđeno je ukupno 28 936 peludnih zrnaca. Najzastupljenija je bila pelud čempresa, s ukupnim udjelom od 27%, slijedi pelud crkvine sa udjelom od 16%, pelud bora sa 12% te pelud trava sa 9% i hrasta sa 8%.

7.1 SIJEČANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	29	85%	34
Lijeska	3	9%	
Joha	1	3%	

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 20. siječnja, ukupno 18 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 89%.

7.2 VELJAČA

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	689	37%	1 887
Joha	530	28%	
Lijeska	504	27%	
Topola	85	5%	
Vrba	37	2%	
Javor	18	1%	

U manjem broju zabilježena je pelud bora, crkvine, hrasta i trava.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 22. veljače, ukupno 424 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi johe bio 66%.

7.3 OŽUJAK

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	5 311	76%	7 025
Vrba	881	13%	
Topola	304	4%	
Breza	211	3%	
Joha	90	1%	

Lijeska	44	1%	
Jasen	33	0,5%	
Crkvina	28	0,4%	
Hrast	25	0,4%	
Vrijes	20	0,3%	

U znatno manjem broju pojavila se pelud graba, lobode, šaševa, bora, trava, kiselice i javora.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 8. ožujka, ukupno 1 149 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 94%.

7.4 TRAVANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Breza	1 248	23%	5 551
Čempres	1 227	22%	
Hrast	1 144	21%	
Bor	581	11%	
Jasen	444	8%	
Crkvina	357	6%	
Orah	108	2%	
Trave	100	2%	
Platana	96	2%	
Brijest	57	1%	
Šaševi	51	1%	

U izrazito niskim koncentracijama pojavila se pelud johe, štitarki, glavočika, graba, bukve, topole, lipe, vrijesa, ladonje i javora.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 3. travnja, ukupno 743 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 36%.

7.5 SVIBANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Bor	1 660	43%	3 860
Trave	847	22%	
Hrast	587	15%	
Crkvina	396	10%	
Maslina	108	3%	
Čempres	66	2%	

U niskim koncentracijama izmjerena je peludi kestena, glavočika, šaševa, lobode, oraha, platane, lipe, vrijesa i kiselice.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 31. svibnja, ukupno 403 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi jasena bio 61%.

7.6 LIPANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Trave	1 368	27%	4 987
Crkvina	956	19%	
Bor	856	17%	
Maslina	750	15%	
Hrast	649	13%	
Trputac	234	5%	
Čempres	51	1%	

U niskim koncentracijama izmjerena je pelud ambrozije, štitarki, glavočika, breze, bukve, lobode, šaševa, lipe, vrijesa i koprive.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 1. lipnja, ukupno 426 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi bora bio 55%.

7.7 SRPANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Crkvina	747	72%	1 271
Trputac	250	10%	
Trave	124	10%	
Bor	85	6%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud ambrozije, štitarki, hrasta, masline, čempresa, lipe, hmelja, kopriva, glavočika i kiselice.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 22. srpnja, ukupno 111 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi crkvine bio 79%.

7.8 KOLOVOZ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Crkvina	1 601	58%	2 749
Ambrozija	586	21%	
Trputac	216	8%	
Hmelj	111	4%	
Trave	66	2%	
Pelin	65	2%	
Loboda	49	2%	

Ostale niske vrijednosti peludi pripadale su štitarkama, glavočikama, boru, čempresu i koprivama.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 31. kolovoza, ukupno 304 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi ambrozije bio 67%.

7.9 RUJAN

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Crkvina	447	46%	980
Ambrozija	333	34%	
Trputac	60	6%	
Trave	45	5%	
Loboda	39	4%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud štitarki, glavočika, hmelja, bora i pelina. Zabilježeno je 14 neidentificiranih peludnih zrnaca.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 01. rujna, ukupno 233 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi ambrozije bio 59%.

7.10 LISTOPAD

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	62	39%	159
Bor	58	36%	
Crkvina	24	15%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud ambrozije, pelina, trave i lobode.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 15. listopada, ukupno 46 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 83%.

7.11 STUDENI

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Bor	178	51%	346
Čempres	150	43%	
Crkvina	17	5%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud lobode.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 23. studenog, ukupno 82 peludna zrnca, od toga je udio peludi čempresa bio 100%.

7.12 PROSINAC

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	65	90%	87
Lijeska	14	4%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud bora i crkvine.

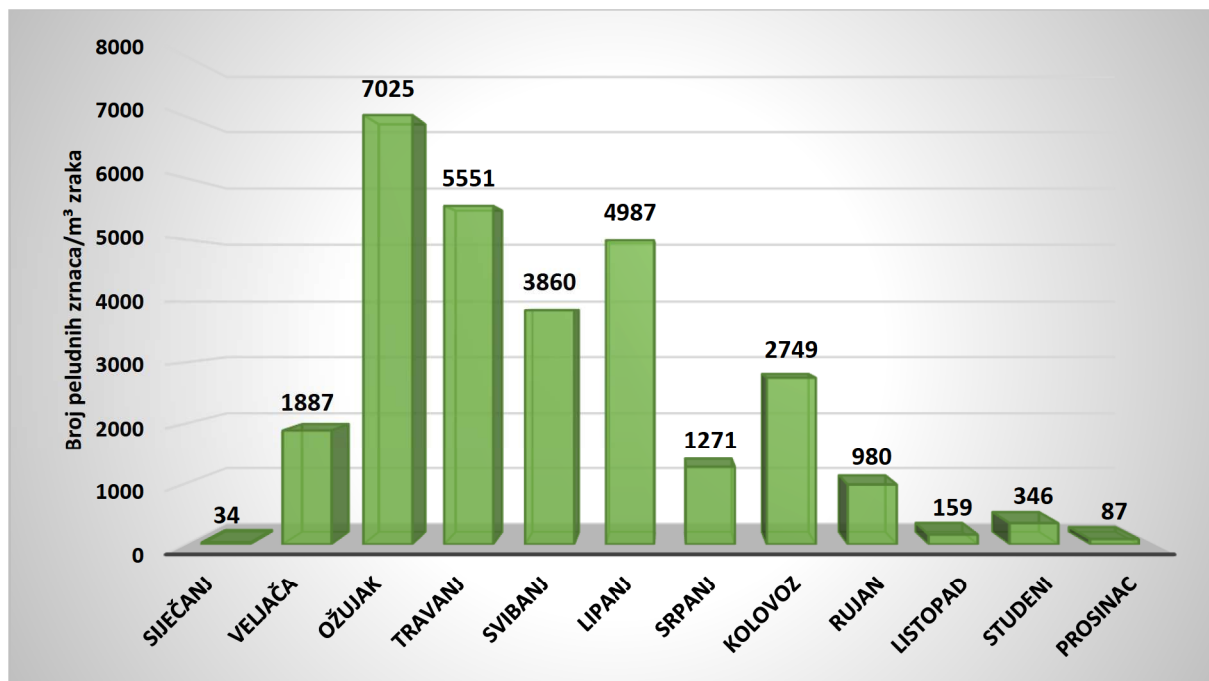
Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 15. prosinca, ukupno 19 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 100%.

7.13 TABLIČNI I GRAFIČKI PRIKAZI

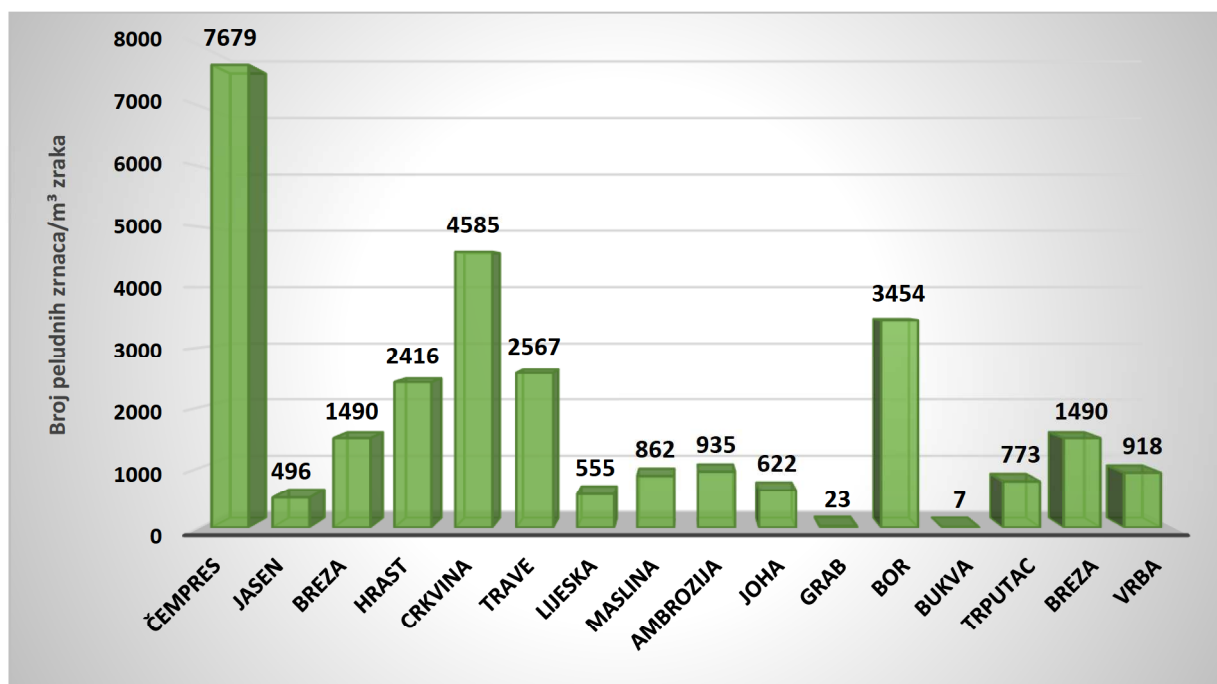
Tablica 5. Period pojavljivanja i datum najviše koncentracije pojedinih vrsta peludi u zraku na području grada Pazina u 2019. godini.

	PERIOD POJAVLJIVANJA PELUDI U ZRAKU / UKUPNI DANI POLINACIJE	DATUM NAJVIŠE KONC. PELUDI U ZRAKU	NAJVIŠA DNEVNA KONC. PELUDI/M ³ ZRAKA	UKUPAN BROJ PELUDI U SEZONI
DRVEĆE				
<i>Cupressaceae</i> (čempresi)	10.01.- 27.12. (352 dana)	08.03.	1 081	7 679
<i>Pinus</i> (borovi)	01.02. - 25.12. (337 dana)	01.06.	233	3 454
<i>Corylus</i> (lijeska)	19.01. - 18.03. (58 dana)	22.02.	109	555
<i>Alnus</i> (joha)	10.01. - 25.03. (74 dana)	22.02.	278	622
<i>Betula</i> (breza)	15.03. - 03.06. (80 dana)	20.04.	313	1 490
<i>Carpynus/Ostrya</i> (grab)	13.03. - 25.05. (73 dana)	28.03.	13	23
<i>Populus</i> (topola)	10.02. - 13.04. (62 dana)	08.03.	37	308
<i>Salix</i> (vrba)	10.02. - 27.03. (45 dana)	24.03.	302	918
<i>Fraxinus</i> (jasen)	27.03. - 15.05. (49 dana)	04.04.	92	496
<i>Olea</i> (maslina)	12.05. - 04.07. (37 dana)	13.06.	232	862
<i>Platanus</i> (platana)	24.04. - 14.05. (20 dana)	26.04.	30	130
<i>Fagus</i> (bukva)	22.04. - 27.06. (66 dana)	13.06. 27.06.	2	7
<i>Quercus</i> (hrastovi)	21.02. - 24.07. (153 dana)	08.06.	132	2 416
TRAVE				
<i>Poaceae</i> (trave)	20.02. - 17.10. (240 dana)	11.05.	186	2 567
KOROV				
<i>Parietaria</i> (crkvina)	26.02. - 16.12. (294 dana)	23.08.	103	4 585
<i>Plantago</i> (trputac)	23.05. - 29.09. (129 dana)	27.06.	30	773
<i>Ambrosia</i> (ambrozija)	26.06. - 06.10. (103 dana)	31.08.	203	935
<i>Chenopodium</i> (loboda)	07.03. - 08.11. (246 dana)	08.06.	11	154
<i>Rumex</i> (kiselica)	16.03. - 11.05. (56 dana)	16.03.	5	19
<i>Artemisia</i> (pelin)	04.08. - 03.10. (60 dana)	11.08.	8	81
<i>Humulus</i> (hmelj)	07.07. - 09.09. (74 dana)	21.08.	19	64

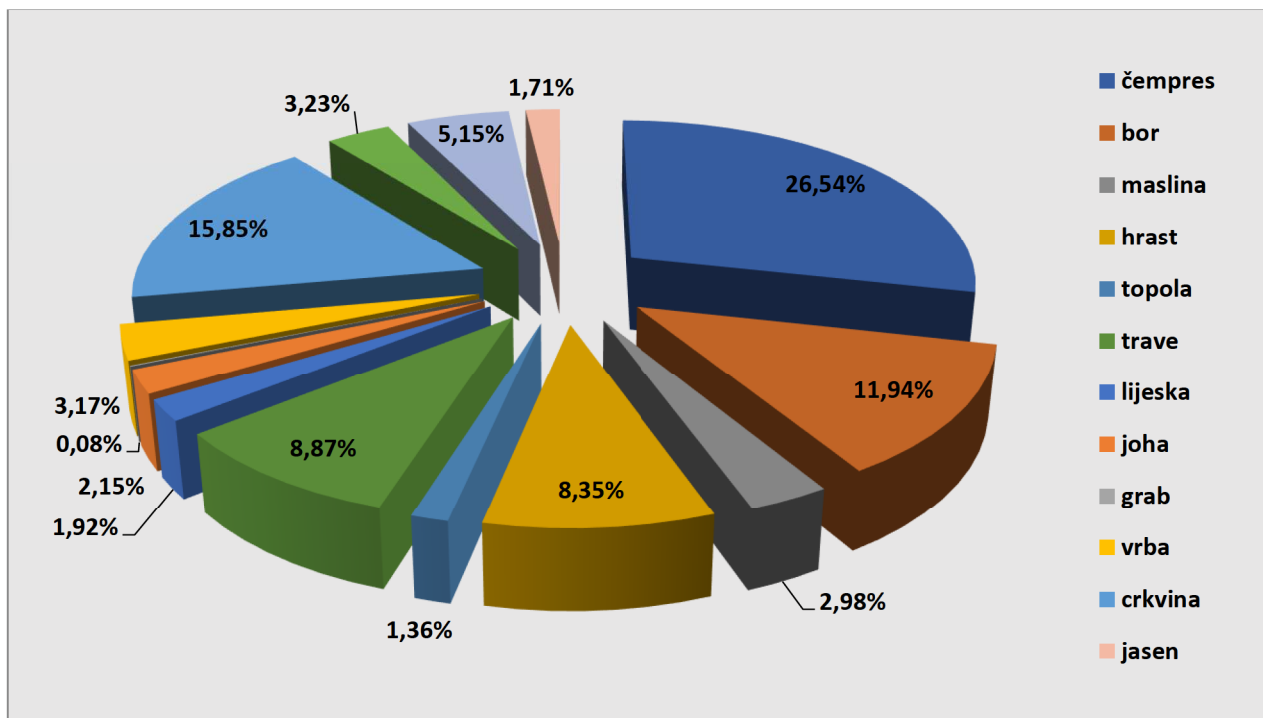
Slika 3. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca svih promatranih svojti u pojedinim mjesecima u 2019. godini u zraku grada Pazina.



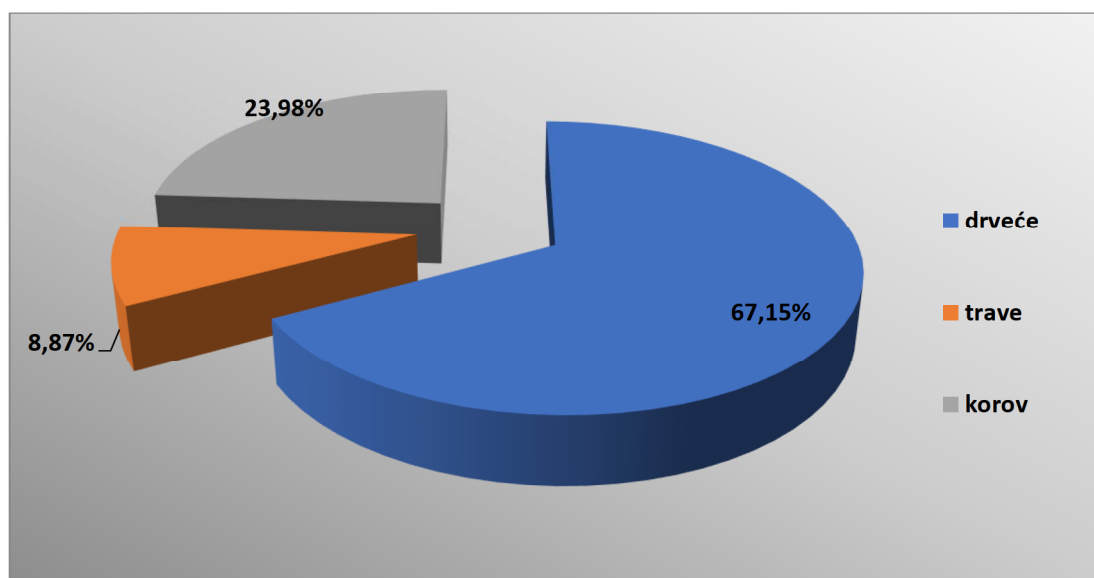
Slika 4. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca pojedinih svojti u zraku grada Pazina tijekom 2019. godine.



Slika 5. Postotni udjeli pojedinih biljnih vrsta u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi u zraku na području grada Pazina tijekom 2019. godine.



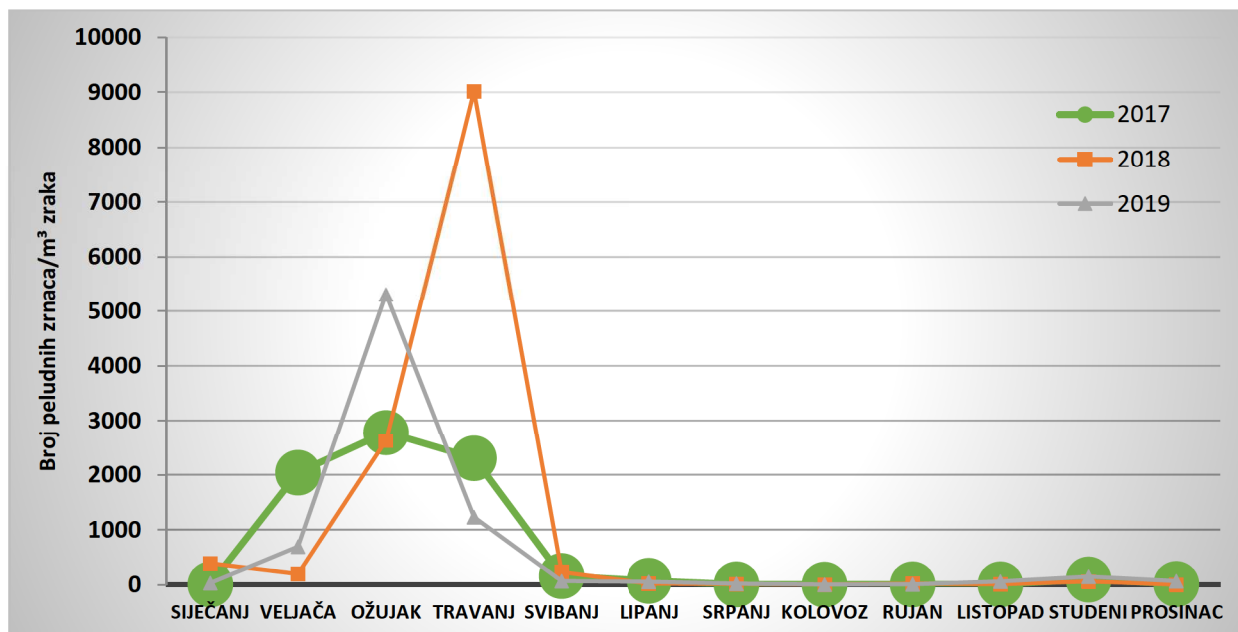
Slika 6. Postotni udjeli peludi drveća, trava i korova u zraku grada Pazina u 2019. godini.



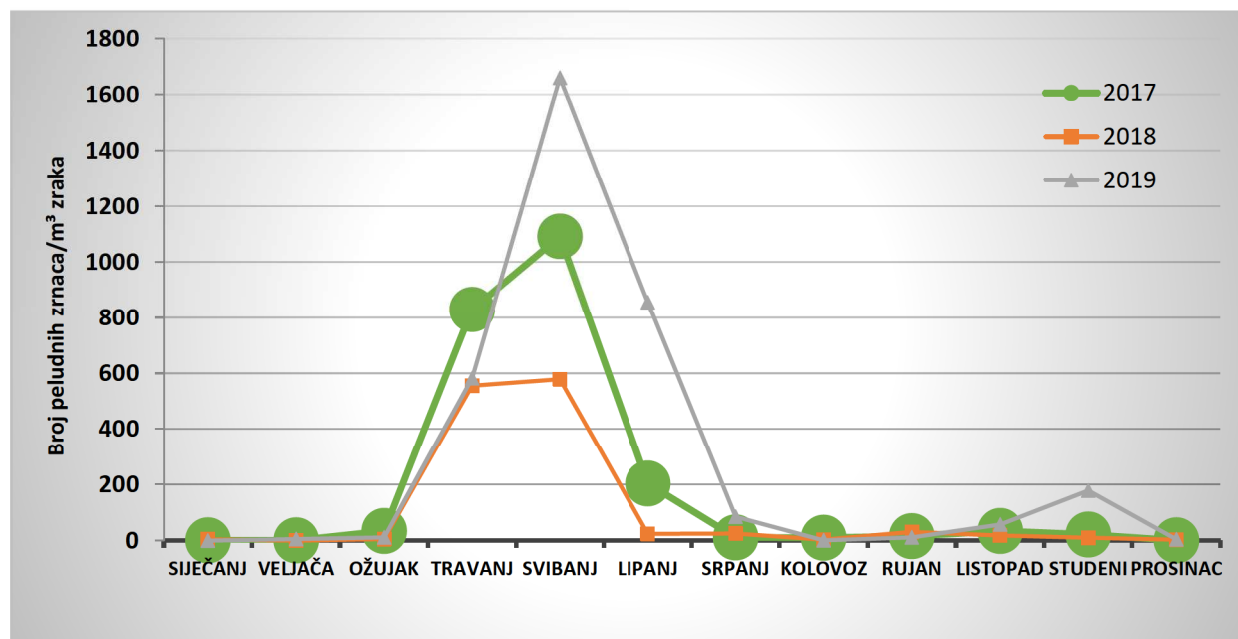
7.14 GRAFIČKI PRIKAZI POLINACIJE NAJUČESTALIJIH AEROALERGENIH BILJAKA

➤ DRVEĆE

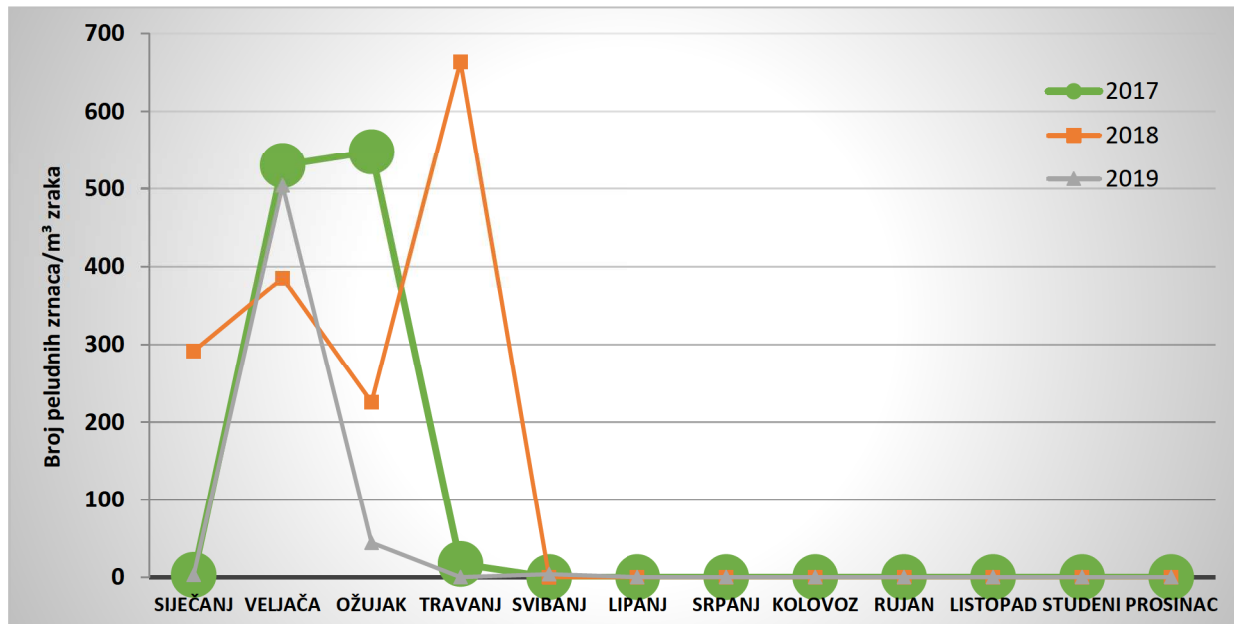
Cupressaceae (čempresi)



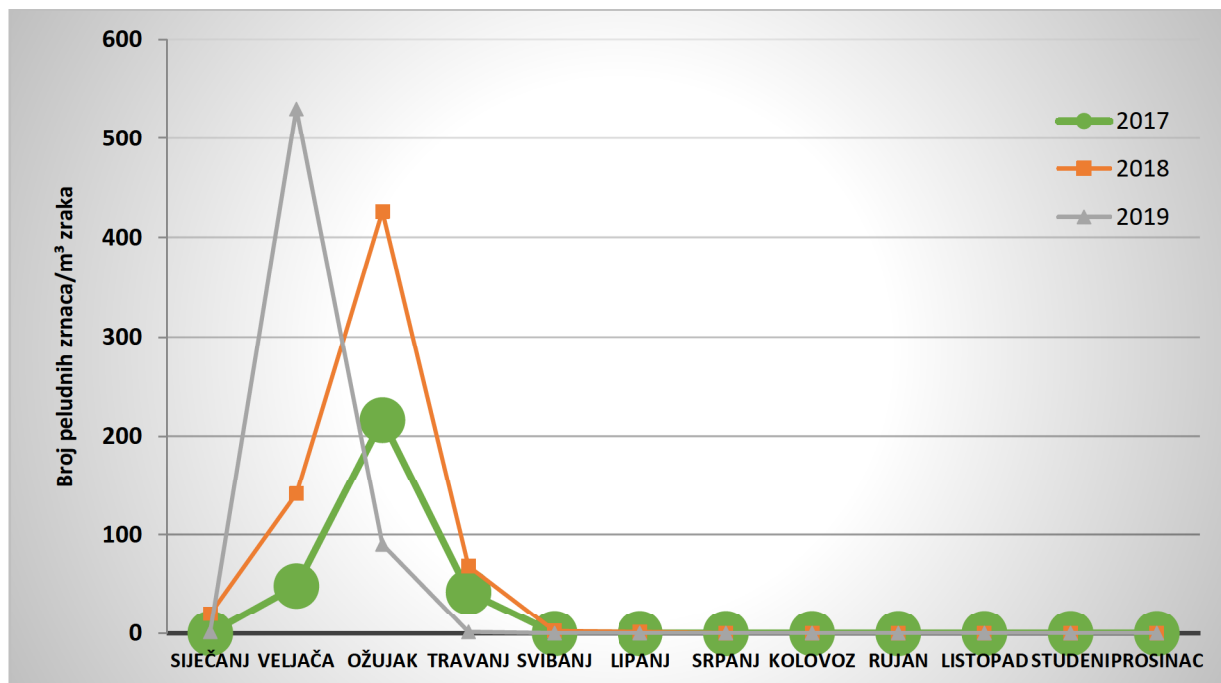
Pinus (borovi)



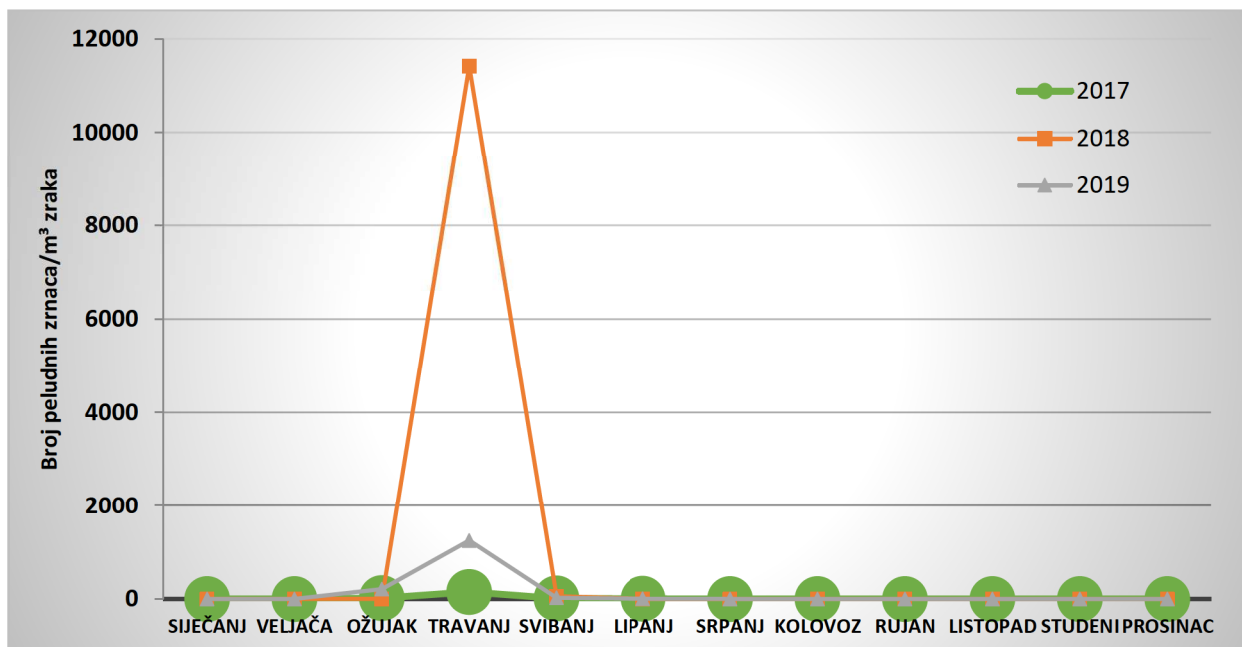
Corylus (lijeska)



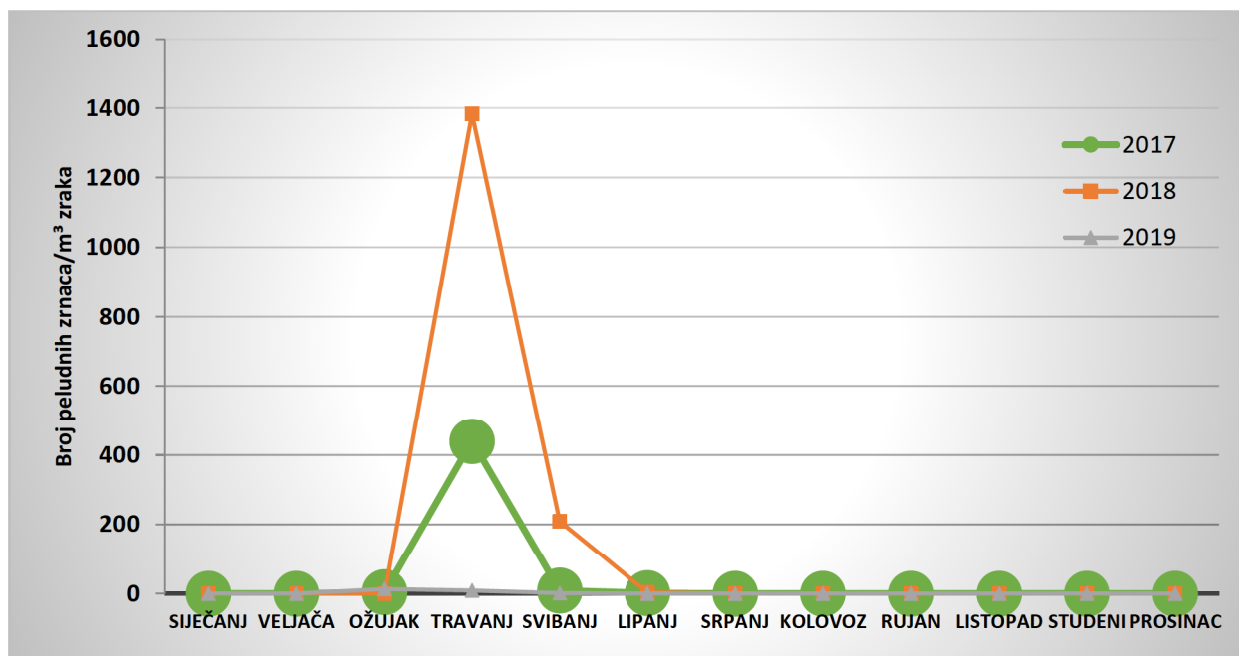
Alnus (lijeska)



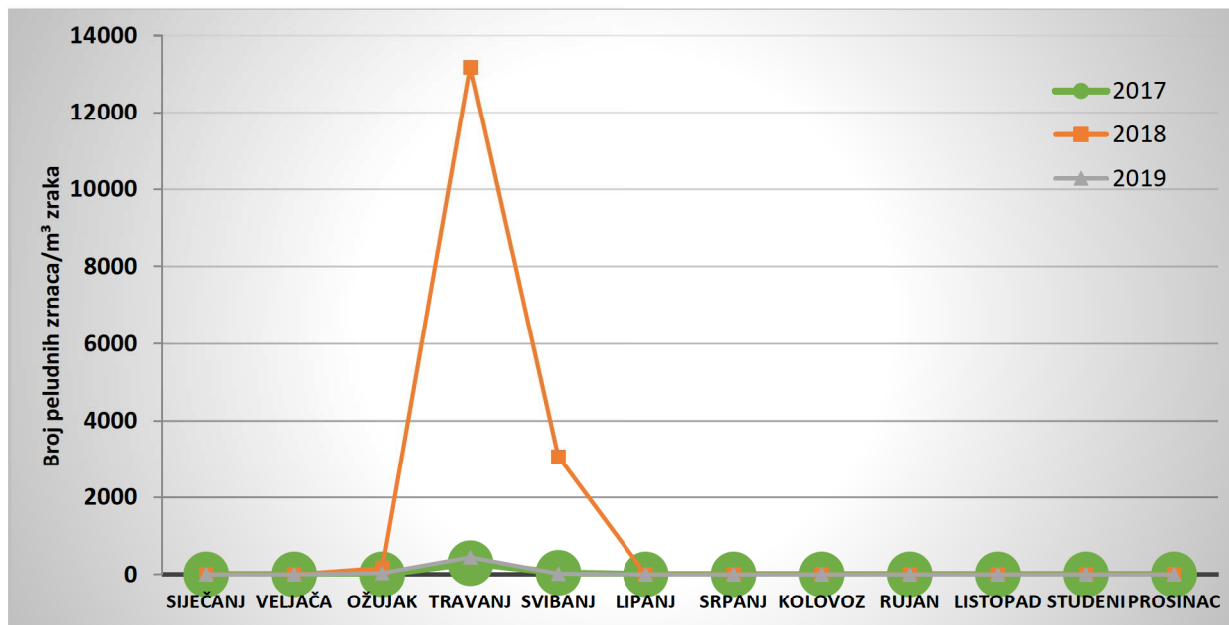
Betula (breza)



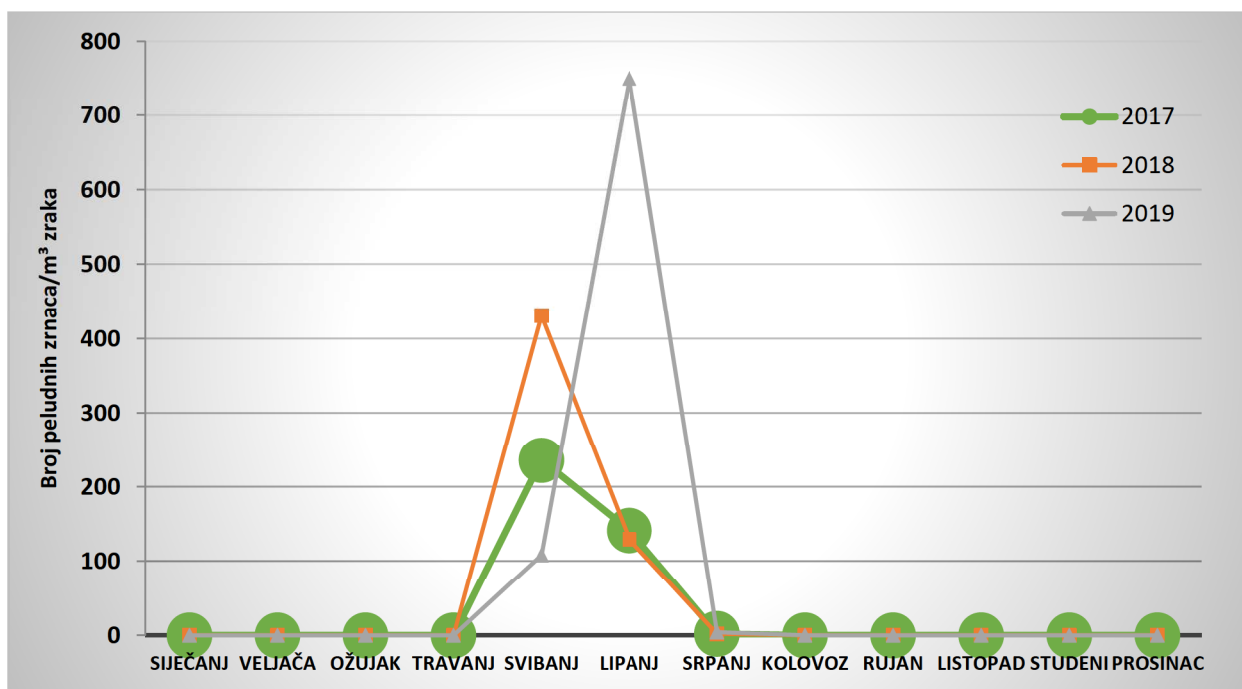
Carpinus/Ostrya (grab)



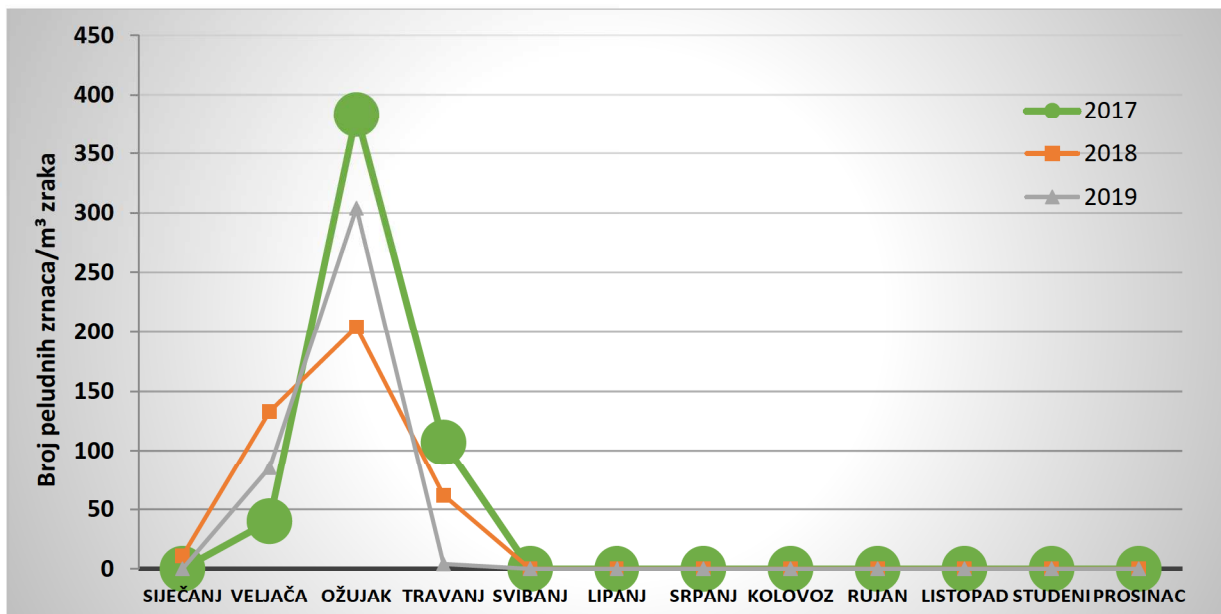
Fraxinus (jasen)



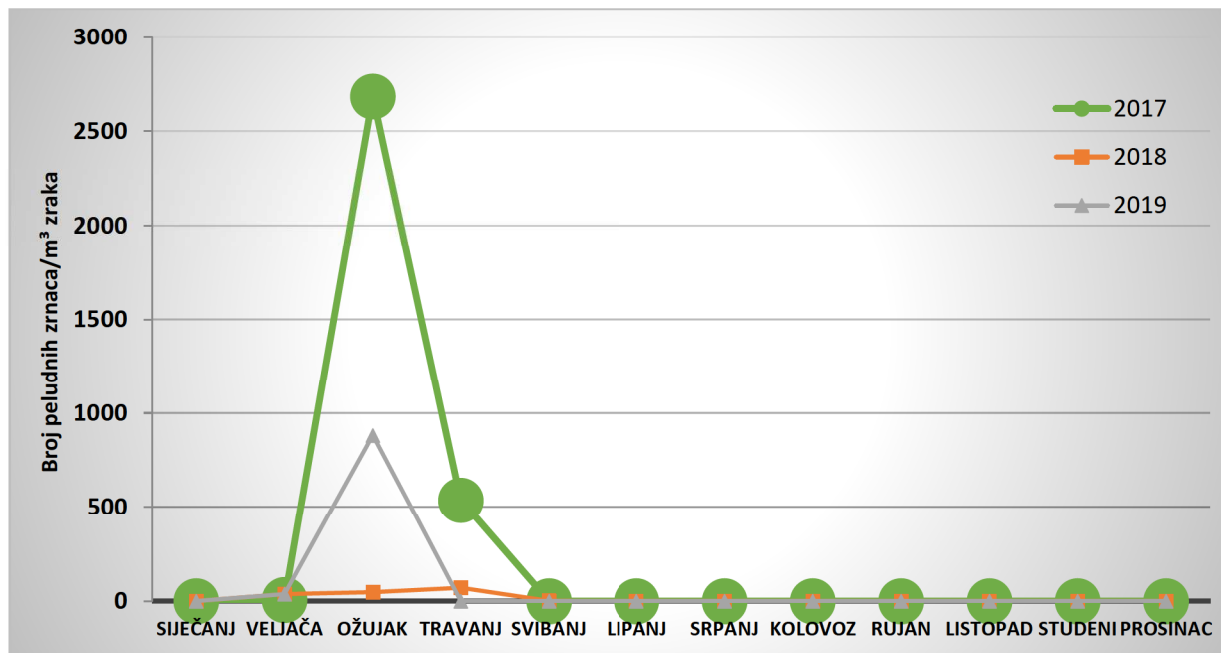
Olea (maslina)



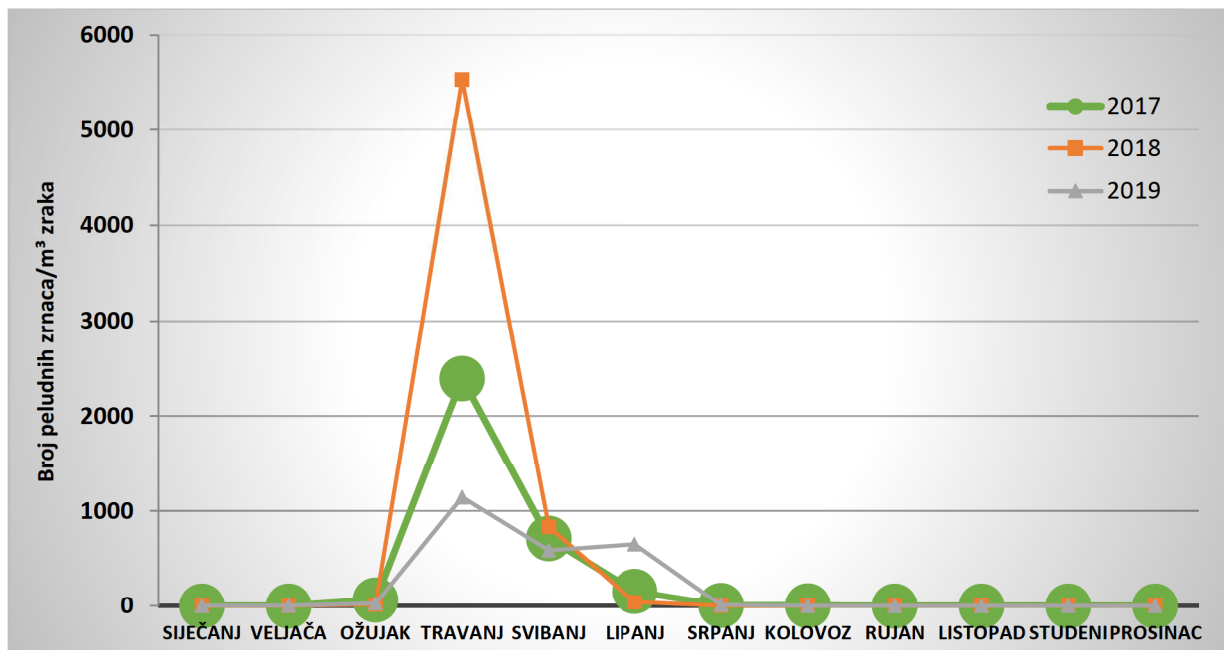
Populus (topola)



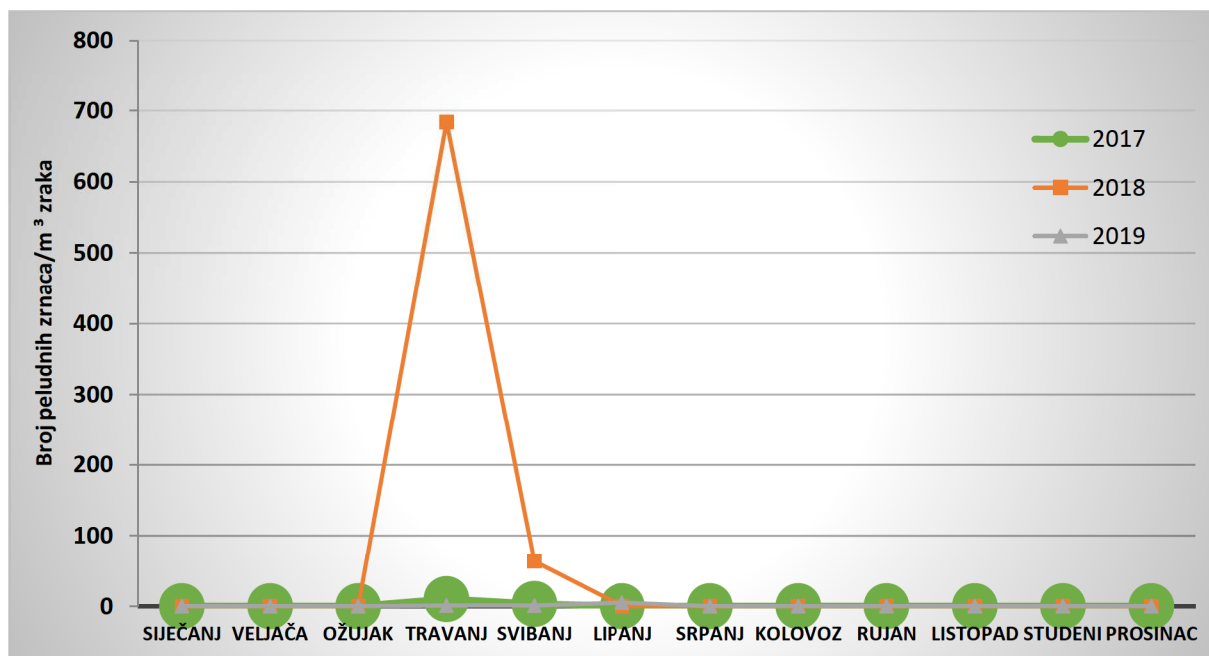
Salix (vrba)



Quercus (hrast)

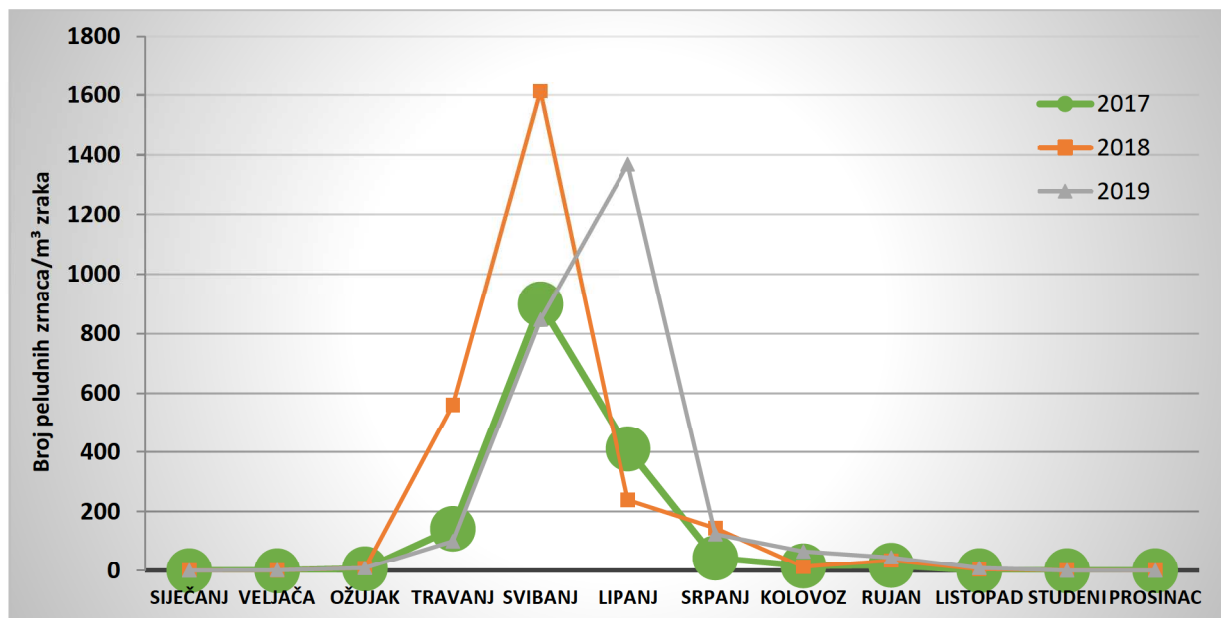


Fagus (bukva)



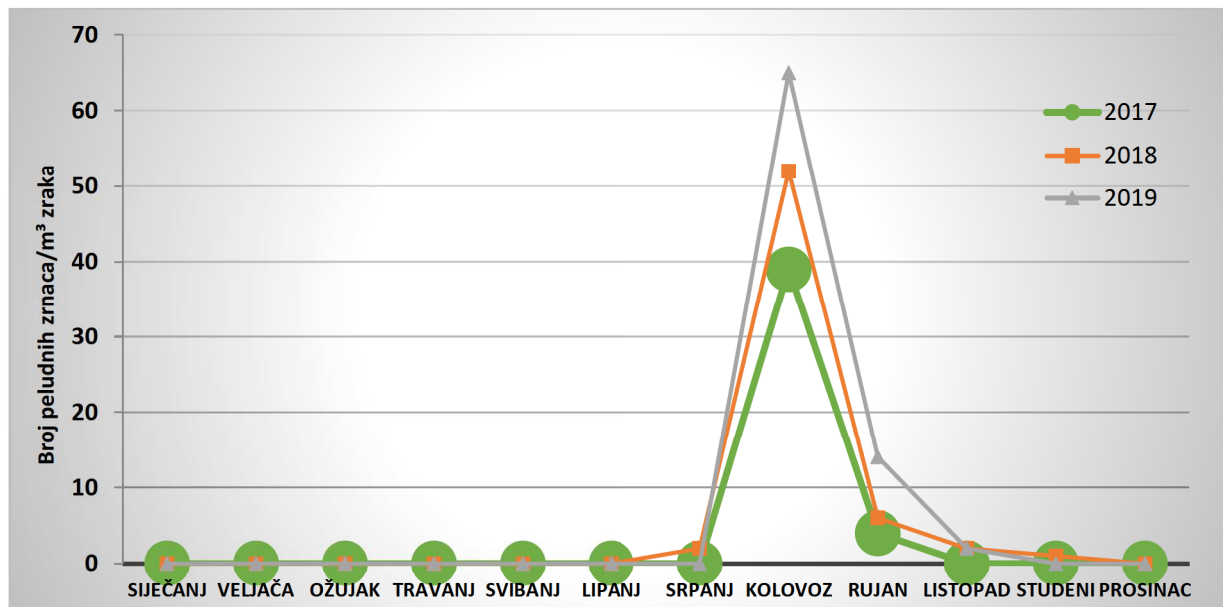
➤ TRAVE

Poaceae (trave)

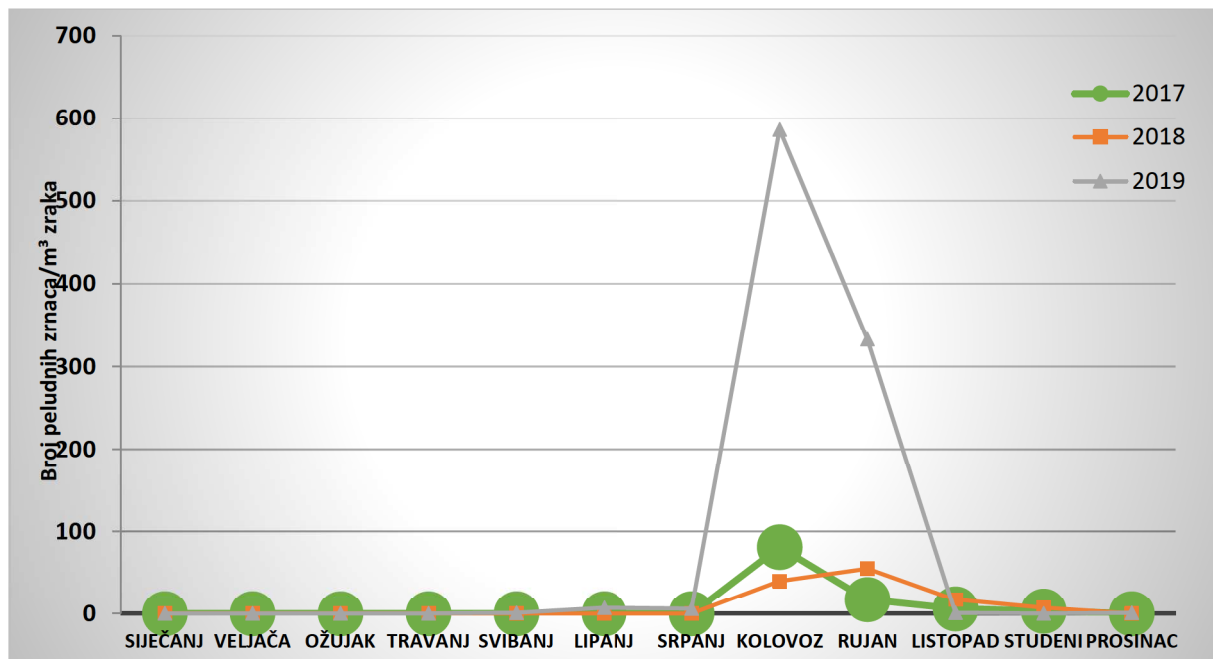


➤ KOROV

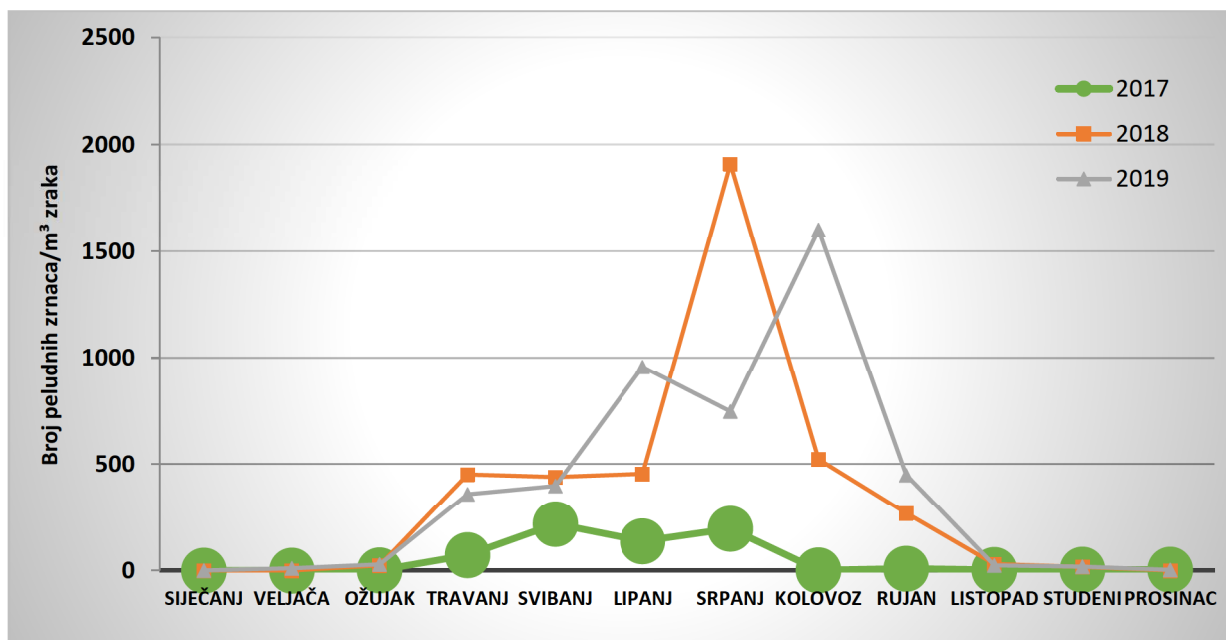
Artemisia (pelin)



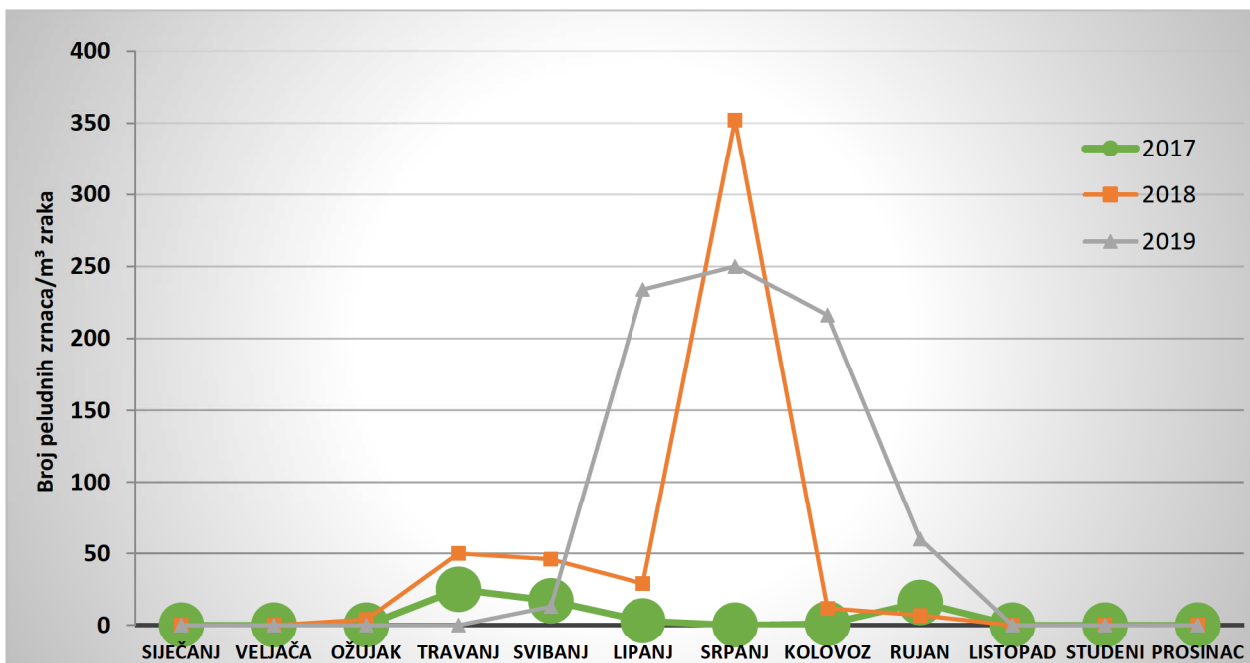
Ambrosia (ambrozija)



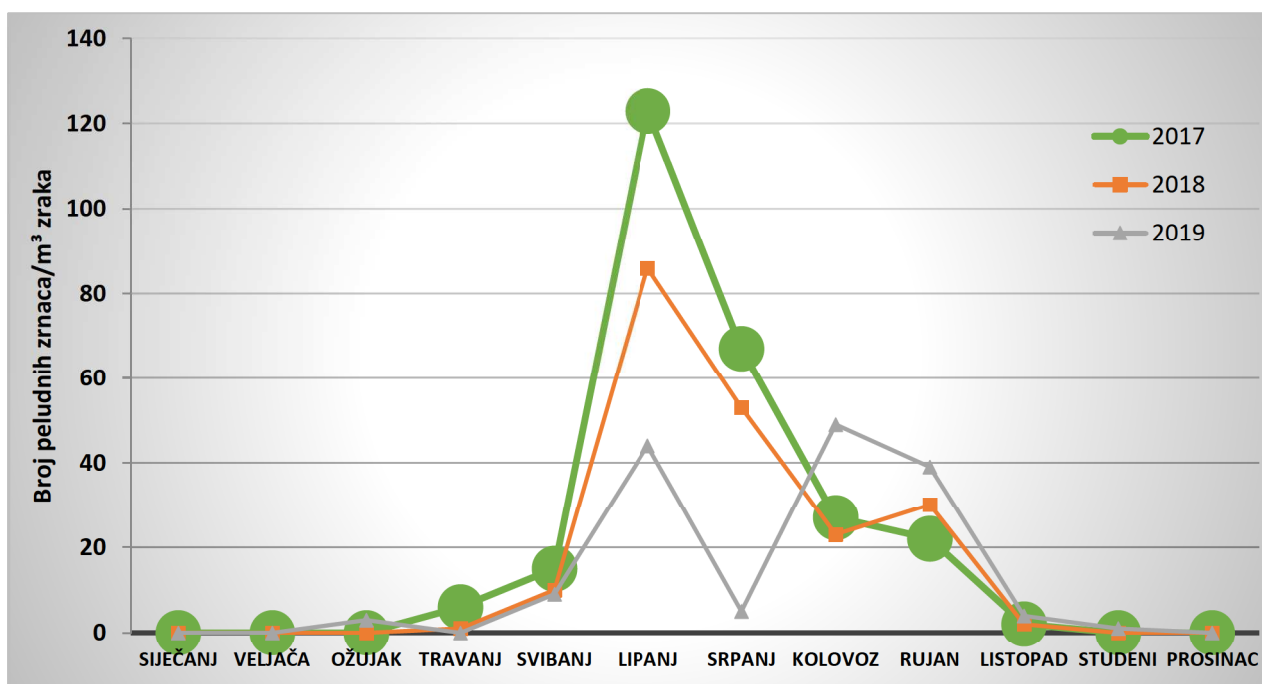
Perietaria (crkvina)



Plantago (trputac)

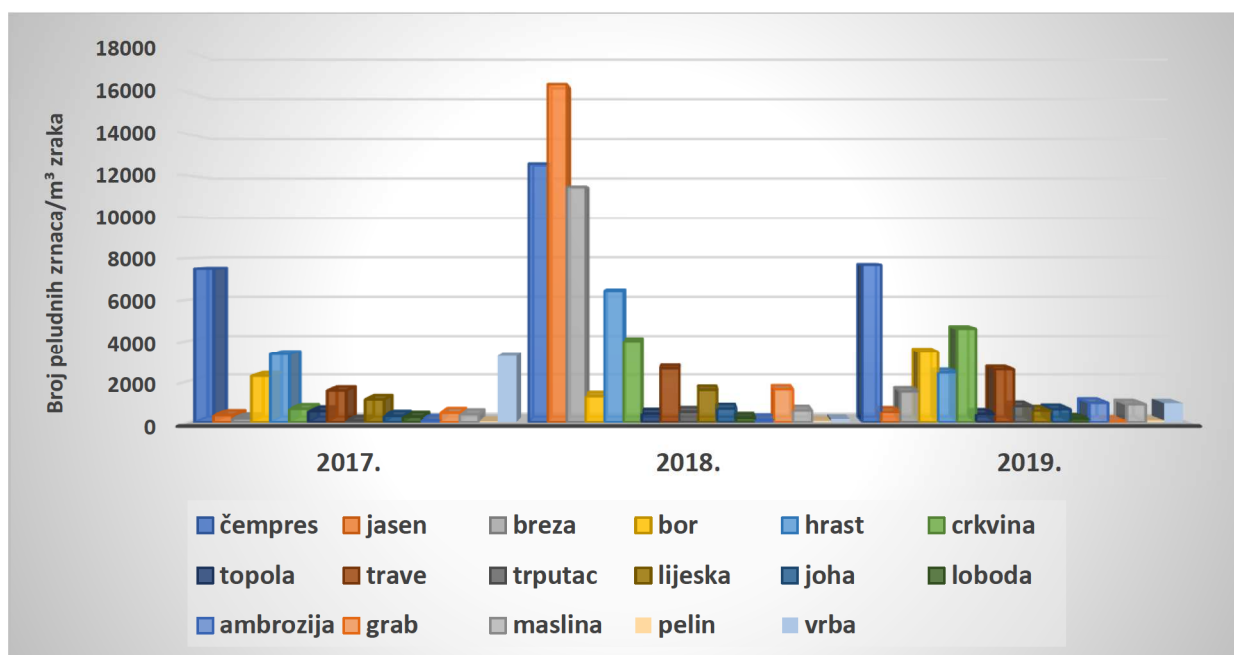


Chenopodium (loboda)

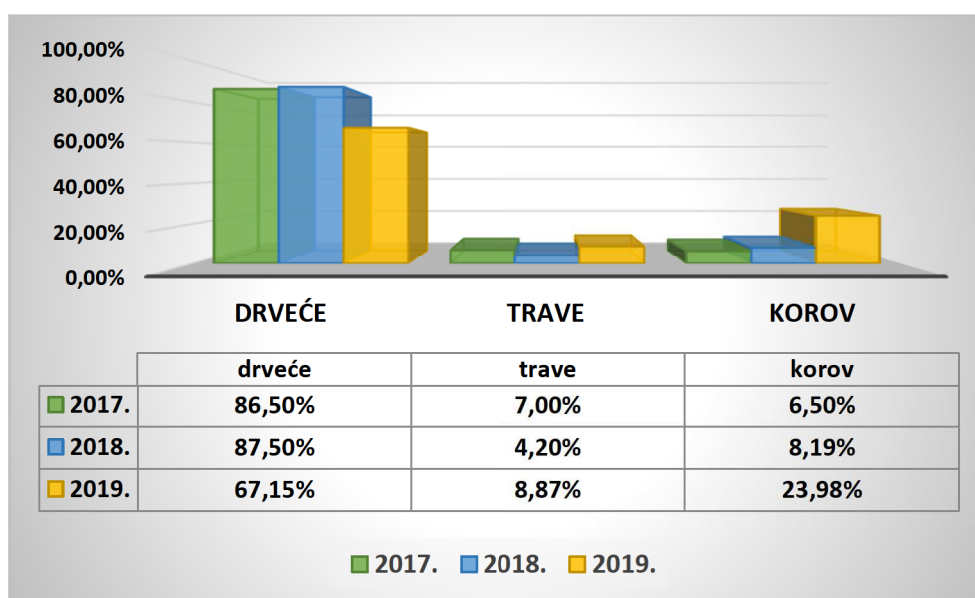


7.15 USPOREDBA 2017., 2018. I 2019. POLINACIJSKE SEZONE

Slika 7. Usporedba broja peludnih zrnaca alergogenih biljaka u 2017., 2018. i 2019. polinacijskoj sezoni



Slika 8. Usporedba postotaka peludnih zrnaca skupina alergogenih biljaka u 2017., 2018. i 2019. polinacijskoj sezoni



8. METEOROLOŠKE PRILIKE I KONCENTRACIJA PELUDI U 2019. GODINI

Mezoskalna meteorologija je studija o atmosferskim fenomenima s tipičnom prostornom skalom između 10 i 2000 km. Mezoskalni fenomeni uključuju oluje, lokalne tipove vjetra, uragane, uzgonsko-inercijalne valove, fronte, anticiklone i dr.

Mezoskalna meteorologija je važna za razumijevanje disperzije i transporta peludi u atmosferi. Peludna zrnca koja su ispuštena u atmosferu biti će disperzirana i transportirana prema meteorološkim uvjetima i fizičkim karakteristikama samog zrnca (Jones and Harrison, 2004).

Većina peludnih zrnaca ima promjer u rasponu od ~ 20 μm (ambrozija) do ~ 100 μm (bor) s varijacijom terminalne brzine od 1 do 30 cm/s (Aylor 2002). Iz toga proizlazi da fizičke i atmosferske karakteristike određuju transport peludi zrakom od izvora (Jarosz et al., 2003), te da će manja peludna zrnca (breza i ambrozija) imati potencijal za transport na velike udaljenosti (Sikoparija et al, 2013).

Transport peludnih zrnaca može se grupirati u prostorne skale, koje se već koriste u studijama kvalitete zraka. Skale su predložene 1975. od strane Orlanskog, prilagođene od COST Actiona za kvalitetu zraka i aerobiologiju, te uključuju mikroskalu, mezoskalu i makroskalu.

Mezoskala podijeljena je u tri podskale:

- Mezo γ – 2-20 km / 3-30 min – oluje – početna disperzija peludi, vertikalni transport i gravitacijsko ustaljenje
- Mezo β – 20-200 km / 30 min-6 h– uragani, lokalni tipovi vjetra – tipične varijacije dan za dan
- Mezo α – 200-2000 km / 6 h-2 dana – manji uragani, slabe anticiklone – epizodan transport peludi na velike udaljenosti, prisutan svake sezone

Skale u kojima je disperzija peludi najizraženija su mikro (0-2 km), mezo γ i mezo β skale.

Mezo α skala (200-2000 km) pokriva velike udaljenosti na sinoptičkoj skali i ne smije se zanemariti, posebice za pelud ambrozije (Zemmer et al., 2012.).

U Tablici 6. prikazan je pregled razine alergogene peludi u usporedbi s meteorološkim prilikama za 2019. godinu.

Tablica 6. Pregled meteoroloških prilika i razine peludi u zraku za 2019. godinu. Meteorološki podaci preuzeti su od DHMZ-a.

MJESEC	MJESEČNA TEMPERATURA	MJESEČNE OBORINE	RAZINA PELUDI U ZRAKU	DOMINANTNA PELUD
Siječanj	normalno	sušno	niska	drveće-čempres i lijeska
Veljača	toplo	vrlo kišno	umjerena	drveće-čempres, joha i lijeska
Ožujak	toplo	sušno	visoka	drveće-čempres
Travanj	normalno	kišno	umjerena- drveće, korov niska-trave	drveće- čempres, breza, hrast korov - crkvina trave
Svibanj	vrlo hladno	ekstremno kišno	visoka - trave umjerena-drveće i korov	drveće-bor, hrast i maslina korov-crkvina trave
Lipanj	ekstremno toplo	vrlo sušno	visoka-trave umjerena-drveće i korov	drveće-maslina, hrast i bor korov-crkvina trave
Srpanj	toplo	normalno	umjereno-korov niska-trave i drveće	drveće - bor korov-crkvina trave
Kolovoz	toplo	normalno	umjerena-korov niska-trave	korov-crkvina i ambrozija trave
Rujan	normalno	normalno	umjerena-korov niska-trave	korov-crkvina i ambrozija trave
Listopad	toplo	sušno	niska	drveće-bor korov-crkvina
Studeni	vrlo toplo	vrlo kišno	niska	drveće-čempres korov-crkvina
Prosinac	toplo	vrlo kišno	niska	drveće-čempres i lijeska

9. PELUDNI KALENDAR

	SEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC
ČEMPRES	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LJESKA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
JOHA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TOPOLJA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
JASEN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BOR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
GRAB	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PLATANA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VRJES	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
HRAST	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
MASLINA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TRAVE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CRKVINA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TRPUTAC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AMBROZIJA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LOBODE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PELIN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
KISELJICA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VRBA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BREZA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BUKVA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

KONCENTRACIJA PELUDI



NISKA – samo će izuzetno osjetljive osobe imati tegobe

UMJERENA – većina će alergičnih osoba imati tegobe

VISOKA – sve će alergične osobe imati tegobe

10. ZAKLJUČCI

- Koncentracije peludi biljaka u zraku na području grada Pazina mjerene su od 10.01. - 31.12.2019. godine, ukupno 343 dana.
- Ukupno je u zraku grada Pazina utvrđeno 28 936 peludnih zrnaca.
- Najveći broj peludnih zrnaca u zraku grada Pazina utvrđena je u ožujku, ukupno 7 025 peludnih zrnaca, slijedi travanj sa 5 551 peludnim zrncom te lipanj sa 4 987 peludnih zrnaca i svibanj sa 3 860 peludnih zrnaca.
- U ožujku je u zraku grada Pazina dominirala umjereno alergogena pelud čempresa (*Cupressaceae*) s ukupnim udjelom od 76%.
- U travnju je u zraku grada Pazina dominirala vrlo visoka alergogena pelud breze (*Betula spp.*) s ukupnima udjelom od 23%.
- Ukupna godišnja količina peludi čempresa (*Cupressus sp.*) u 2019. godini iznosila je 7 679 zrnaca sa maksimalnom dnevnom koncentracijom od 1 081 zrnca/m³. U 2019. godini bilo je 14 dana kada je dnevna koncentracija peludi čempresa bila utvrđena u visokim koncentracijama. Ukupna zabilježena polinacija čempresa trajala je 352 dana.
- U svibnju je zabilježena najveća koncentracije peludi bora (*Pinus sp.*) sa ukupno 1 660 zrnaca/m³ i maksimalnom dnevnom koncentracijom od 245 zrnca/m³. Koncentracije peludi bora počinju opadati početkom srpnja.
- Visoko alergogena pelud masline (*Olea spp.*) svoju najveću koncentraciju imala je u mjesecu lipnju sa ukupno 750 zrnaca/m³, dok je maksimalna dnevna koncentracija bila 232 zrnca/m³.
- Ukupna godišnja količina peludi umjerenog alergogena hrasta (*Quercus spp.*) bila je 2 416 zrnaca/m³ sa najvećom dnevnom koncentracijom od 132 zrnca/m³ u mjesecu lipnju. Ukupna zabilježena polinacija hrasta trajala je 153 dana. Nisu zabilježene visoke koncentracije.
- Umjereno do jaka alergogena pelud johe (*Alnus spp.*) i lijeske (*Corylus spp.*) zabilježena je od siječnja do ožujka, sa najvećom ukupnom koncentracijom johe i lijeske u veljači. Pelud je u dnevnom koncentracijama uvijek bila u niskoj i umjerenj zoni.
- Pelud breze (*Betula spp.*), kao vrlo visokog alergogena, u travnju je dostigla umjerene koncentracije, sa ukupnom godišnjom količinom od 1 490 zrnaca/m³ zraka.

- Umjereno do visoko alergena pelud platane (*Platanus spp.*) zabilježena je u travnju i svibnju, sa najvećom ukupnom koncentracijom u travnju od 96 zrnaca/m³ zraka. Pelud se u dnevnim koncentracijama kretala u niskoj zoni.
- Visoko alergogena pelud porodice trava (*Poaceae*) bila je prisutna u zraku grada Pazina od ožujka do rujna, ukupno 240 dana. Ukupni udio peludi trava iznosio je 8,87%. Pelud porodice trava u dnevnim koncentracijama od 186 peludnih zrnaca u m³ zraka utvrđena je u mjesecu svibnju.
- Ukupna godišnja količina peludi jakog alergogena crkvine (*Parietaria spp.*) bila je 4 585 zrnaca/m³ sa najvećom dnevnom koncentracijom od 103 zrnaca/m³ u mjesecu kolovozu. Ukupna polinacija crkvine trajala je 294 dana sa visokim vrijednostima u 2 dana.
- Pelud ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*), kao izrazito visokog alergogena, kretala se u pretežito niskim koncentracijama, sa ukupnom godišnjom količinom od 935 zrnaca/m³. Najveće dnevne količine od 203 peludnih zrnaca zabilježene su u kolovozu.
- Analizom mjesečnih koncentracija tijekom 2019. godine visoke koncentracije peludi drveća zabilježene su u ožujku s dominacijom čempresa, svibnju s dominacijom bora i u lipnju s dominacijom masline.
- Pelud trava prevladavala je u travnju, svibnju i lipnju.
- Pelud korova dominirala je od travnja do studenog. Visoko alergogena pelud ambrozije u kolovozu. Pelud crkvine u kolovozu.
- Dan s najvišom koncentracijom peludi u zraku u 2019. godini bio je 08. ožujak, kada je izmjereno 1 081 peludno zrnce u m³ zraka grada Pazina. Navedenog dana dominirala je umjereno alergogena pelud čempresa s udjelom od 94%.

11 . MJERE PREVENCIJE I SAVJETI ALERGIČNIM OSOBAMA

Alergija je postala pošast modernog doba. Pojedincima koji imaju sreću da nisu upoznali alergijske pratioce poput rinitisa, hunjavice, peckanja očiju, svrbeža, osipa, natečenih sluznica... nabrojani simptomi mogu se činiti bezazleni. No, svi koji su iskusili tjedne, pa i mjesece borbe s alergijama, znaju koliko je teško svakodnevno živjeti s paketićem maramica u ruci.

Često alergije ne možemo sasvim pobijediti, ali zato simptome možemo znatno ublažiti. Jednostavne preventivne mjere u proljeće trebaju postati dio životnih navika osoba s alergijskim bolestima. Prevencija je nužna bez obzira na primjenu medikamenata.

U razdoblju koje je kritično za alergiju savjetuje se:

- Informirati se o kretanjima peludnih alergena (pratiti peludnu prognozu)
- Ne zadržavati se tijekom lijepa, suha vremena u poljima, livadama, šumi ili parku.
- Zatvoriti prozore tijekom lijepa, suha vremena.
- Tijekom sezone cvatnje izostaviti radove u vrtu, u polju i na livadi, te sportske aktivnosti.
- Prije spavanja treba oprati kosu, jer će pelud inače pasti na jastuk, a s jastuka će se prenijeti u oči, nos i pluća.
- Odjeća koja se nosi tijekom dana ne smije se skidati u spavaćoj sobi.
- Boraviti u zatvorenim i klimatiziranim prostorima.
- Četkati i prati kućne ljubimce, jer i oni također skupljaju pelud.
- Ne sušiti rublje na zraku u vrijeme najveće polinacije.
- Nositi sunčane naočale i šešire tijekom dana.
- Šetnje se preporučuju kada kiši i neposredno poslije kiše.
- Treba proučiti kalendar cvjetanja, upoznati se s biometeorološkom prognozom i savjetovati se s liječnikom.
- Uzimati redovito terapiju propisanu od liječnika.

12. LITERATURA

1. Idalia Kasprzyk, Matt Smith: Manual for aerobiology, 12th European Course on Basic Aerobiology, 20-26 July Rzeszów, Poland, 2015.
2. Petrenel R., Čulig J., Mitić B., Vukušić I., Šostar Z.: Analysis of airborne pollen concentration in Zagreb, Croatia 2002. *Ann Agric Environ Med* 2003, 10, 1-6.
3. Hrga I., Herljević I., Čulig J., Puntarić D.: Peludni kalendar–uloga u prevenciji peludnih alergija. *Gospodarstvo i okoliš* 2007, 88, 657-659
4. Jaeger S.: Exposure to grass pollen in Europe. *Clinical and Experimental Allergy Reviews*, 2008, 8, 2-6.
5. User manual Volumetric Pollen & Particle Sampler (VPPS) 2000, Lanzoni.
6. Maleš Ž.: Biljke nisu krive, Vaše zdravlje, travanj 2007.
7. Bulat-Kardum Lj.: Alergija – moderna epidemija, 2013.