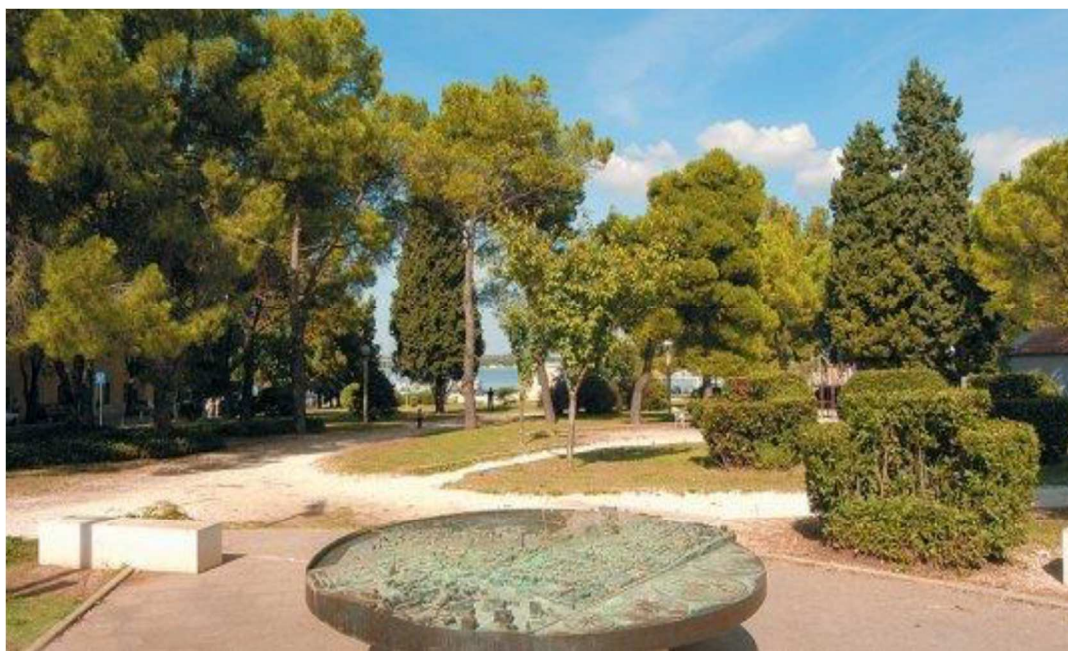




**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ISTARSKE ŽUPANIJE
ISTITUTO DI SANITÀ PUBBLICA DELLA REGIONE ISTRIANA
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU**

ODJEL ZA ZAŠTITU I UNAPREĐENJE OKOLIŠA

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



Pula, ožujak 2020.

Naslov: **KONCENTRACIJA PELUDI ALERGOGENIH BILJAKA U
ZRAKU GRADA PULE 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	6
4. AEROBIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA	7
5. PELUDNI KALENDAR	8
6. MATERIJALI I METODE	10
6.1 UZORKOVANJE I ANALIZA PREPARATA.....	10
7. REZULTATI	11
7.1 SIJEČANJ.....	12
7.2 VELJAČA.....	12
7.3 OŽUJAK.....	12
7.4 TRAVANJ.....	13
7.5 SVIBANJ.....	13
7.6 LIPANJ.....	14
7.7 SRPANJ.....	14
7.8 KOLOVOZ.....	15
7.9 RUJAN.....	15
7.10 LISTOPAD.....	15
7.11 STUDENI.....	16
7.12 PROSINAC.....	16
7.13 TABLIČNI I GRAFIČKI PRIKAZI.....	17
7.14 GRAFIČKI PRIKAZI POLINACIJE NAJUČESTALIJIH AEROALERGENIH BILJAKA.....	20
7.15 USPOREDBA 2014., 2015., 2016., 2017., 2018. I 2019. POLINACIJSKE SEZONE.....	29
8. METEOROLOŠKE PRILIKE I KONCENTRACIJE PELUDI U 2019. GODINI	30
9. PELUDNI KALENDAR	32
10. ZAKLJUČCI	33
11. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI ALERGIČNIM OSOBAMA	35
12. LITERATURA	36

1. UVOD

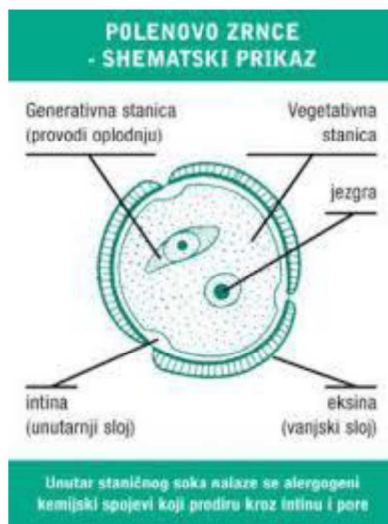
1.1 PELUD

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 određene 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 peludi porodica trava glavni je izvor alergogene peludi. 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

mjhuriće 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 Pule 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 Puli na krovu zgrade Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije, Nazorova 23 (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 prozirnu 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 Pule započeo je u siječnju 2014. godine. Mjerenja su izvođena u 2019. godini u razdoblju od 01. siječnja do 31. prosinca, ukupno 363 dana, odnosno 99% godine.

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 svakodnevno su slani 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 Pule tijekom 2019. godine utvrđeno je ukupno 100 048 peludnih zrnaca. Najzastupljenija je bila pelud čempresa, s ukupnim udjelom od 53,68%, slijedi pelud bora sa udjelom od 10,18%, pelud crkvine sa 9,57% te pelud vrbe sa 7,94% i hrasta sa 5,08%.

7.1 SIJEČANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	66	75%	88
Lijeska	17	19%	
Vrba	3	3%	

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 14. siječnja, ukupno 24 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 75%.

7.2 VELJAČA

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	2 967	72%	4 103
Joha	567	14%	
Lijeska	358	9%	
Topola	163	4%	
Vrba	22	1%	
Bor	10	0,2%	

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 28. veljače, ukupno 962 peludna zrnca, od toga je udio peludi čempresa bio 74%.

7.3 OŽUJAK

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	41 483	81%	51 051
Vrba	7 299	14%	
Breza	674	1%	
Topola	500	1%	
Ladonja	293	1%	
Joha	228	0,4%	
Vrijes	147	0,3%	
Crkvina	99	0,2%	
Lijeska	90	0,2%	

Hrast	66	0,1%
Bor	52	0,1%
Grab	25	0,05%
Trave	25	0,05%

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 12. ožujka, ukupno 6 844 peludna zrnca, od toga je udio peludi čempresa bio 99%.

7.4 TRAVANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Bor	8 886	36%	24 984
Čempres	6 684	27%	
Crkvina	2 918	12%	
Breze	1 798	7%	
Jasen	1 536	6%	
Hrast	1 207	5%	
Vrba	622	2%	
Ladonje	356	1%	
Brijest	232	1%	
Vrijes	185	1%	
Trave	130	1%	
Platane	82	0,3%	
Orah	73	0,3%	
Grab	72	0,3%	

U iznimno malim koncentracijama pojavila se pelud: topole, lipe, brijesta, lobode, šaševa, kiselice, glavočika i johe.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 1. travnja, ukupno 4 093 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 69%.

7.5 SVIBANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Hrast	2 319	45%	5 145
Crkvina	1 497	29%	
Bor	621	12%	
Trave	362	7%	
Čempres	86	2%	
Breza	49	1%	

Platana	42	1%	
Maslina	40	1%	
Loboda	27	1%	
Jasen	25	0,5%	

U malim koncentracijama izmjerena je pelud: oraha, glavočika, štitarki, šaševa, kiselice, trputca, brijesta i vrijesa.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 31. svibnja, ukupno 730 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi hrasta bio 86%.

7.6 LIPANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Maslina	1 706	25%	6 712
Crkvina	1 674	25%	
Hrast	1 487	22%	
Trave	758	11%	
Bor	469	7%	
Trputac	380	6%	
Loboda	112	2%	

U malim koncentracijama izmjerena je pelud: glavočika, štitarki, čempresa, lipe, ambrozije, šaševa, vrijesa i kiselice.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 11. lipnja, ukupno 655 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi masline bio 55%.

7.7 SRPANJ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Crkvina	870	72%	1 216
Trputac	124	10%	
Trave	119	10%	
Bor	73	6%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud: čempresa, kiselice, pelina, ambrozije, lobode i štitarki.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 25. srpnja, ukupno 101 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi crkvine bio 79%.

7.8 KOLOVOZ

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Crkvina	1 688	58%	2 900
Ambrozija	718	25%	
Trave	177	6%	
Trputac	135	5%	
Pelin	61	2%	
Hmelj	29	1%	
Loboda	28	1%	

Ostale niske vrijednosti peludi: pripadale su boru, čempresu, glavočikama i štitarkama. Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 24. kolovoza, ukupno 356 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi crkvine bio 47%, a ambrozije 45%.

7.9 RUJAN

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Crkvina	537	51%	1 052
Ambrozija	307	29%	
Loboda	62	6%	
Pelin	49	5%	
Trave	49	5%	
Trputac	21	2%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud: štitarki, glavočika, hmelja, čempresa i bora. Zabilježeno je 3 neidentificirana peludna zrnca. Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 16. rujna, ukupno 127 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi crkvine bio 95%.

7.10 LISTOPAD

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Crkvina	261	51%	511
Čempres	91	18%	
Pelin	81	16%	
Trave	40	8%	
Bor	22	4%	
Loboda	10	2%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud: ambrozije i glavočika. Zabilježena su 2 neidentificirana peludna zrnca.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 1. listopada, ukupno 62 peludna zrnca, od toga je udio peludi crkvine bio 81%.

7.11 STUDENI

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	1 961	98%	1 995
Crkvina	15	1%	
Bor	13	1%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud: ambrozije, pelina i lobode.
Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 24. studenog, ukupno 462 peludna zrnca, od toga je udio peludi čempresa bio 100%.

7.12 PROSINAC

SVOJTE	BROJ	POSTOTAK	UKUPNO/m ³ zraka
Čempres	263	90%	291
Crkvina	13	4%	
Lijeska	9	3%	

U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud: johe i bora.
Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 17. prosinca, ukupno 129 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 98%.

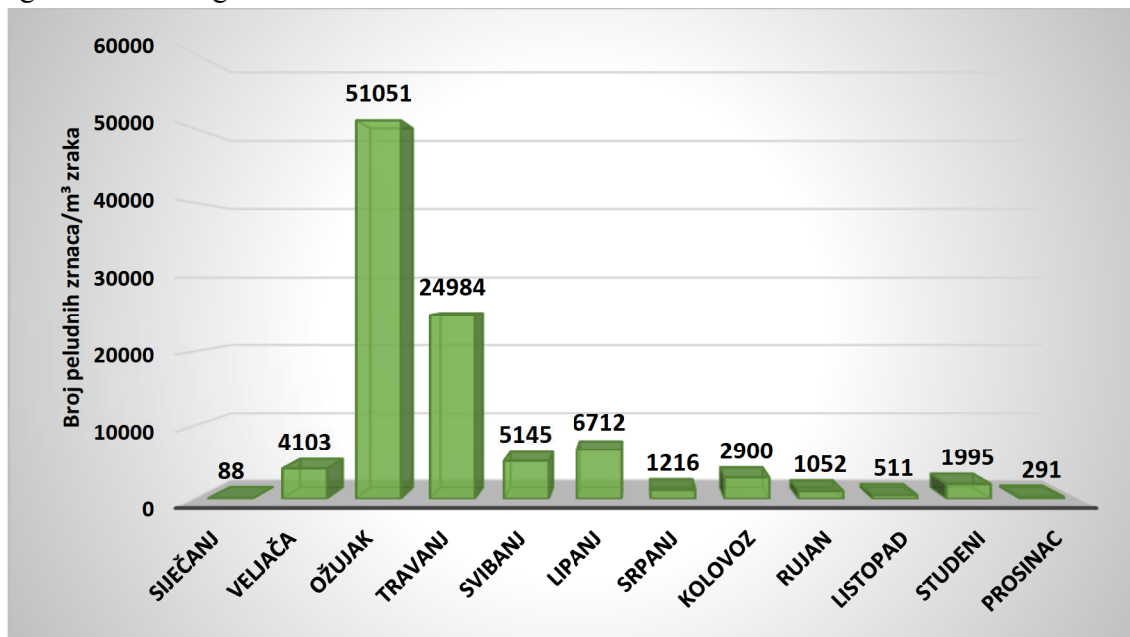
7.13 TABLIČNI I GRAFIČKI PRIKAZI

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

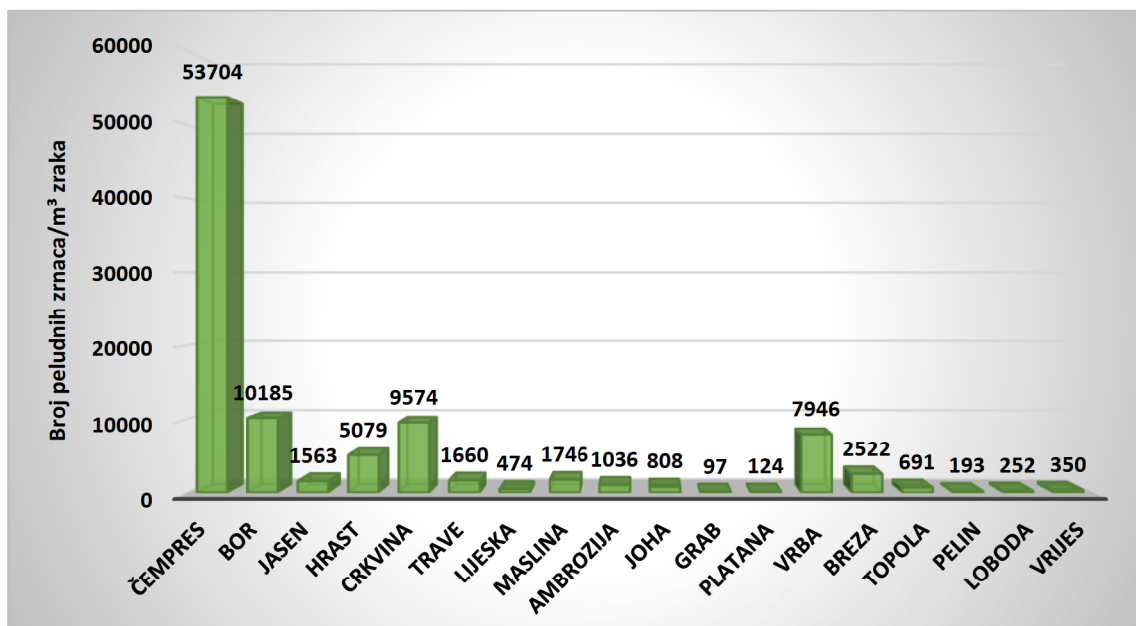
	PERIOD POJAVLJIVANJA PELUDI U ZRAKU / UKUPNI DANI POLINACIJE	DATUM NAJVIŠE KONC. PELUDI U ZRAKU	NAJVIŠA DNEVNA KONC. PELUDI/M ³ ZRAKA	UKUPAN BROJ PELUDI U SEZONI
DRVEĆE				
<i>Cupressaceae</i> (čempresi)	02.01. - 30.12. (363 dana)	12.03.	6 817	53 704
<i>Pinus</i> (borovi)	01.02. - 24.12. (329 dana)	05.04.	1 888	10 185
<i>Corylus</i> (lijeska)	08.01. - 20.03. (70 dana)	22.02.	68	474
<i>Alnus</i> (joha)	17.01. - 04.04. (76 dana)	22.02.	157	808
<i>Betula</i> (breza)	17.03. - 04.06. (79 dana)	01.04.	575	2 522
<i>Carpynus/Ostrya</i> (grab)	29.03. - 18.04. (21 dan)	02.04.	22	97
<i>Populus</i> (topola)	20.02. - 18.04. (57 dana)	28.02.	80	691
<i>Salix</i> (vrba)	17.01. - 07.04. (79 dana)	25.03.	1 328	7 946
<i>Fraxinus</i> (jasen)	31.03. - 13.05. (44 dan)	08.04.	236	1 563
<i>Olea</i> (maslina)	13.05. - 29.06. (47 dana)	11.06.	359	1 746
<i>Platanus</i> (platana)	19.04. - 25.05. (36 dana)	20.04.	37	124
<i>Quercus</i> (hrastovi)	15.03. - 29.06. (106 dana)	31.05.	625	5 079
TRAVE				
<i>Poaceae</i> (trave)	11.03. - 31.10. (234 dana)	12.06.	67	1 660
KOROV				
<i>Parietaria</i> (crkvina)	22.02. - 30.12. (311 dana)	20.04.	829	9 574
<i>Plantago</i> (trputac)	18.05. - 28.09. (132 dana)	25.06.	36	668
<i>Ambrosia</i> (ambrozija)	27.06. - 07.10. (102 dana)	24.08.	161	1 036
<i>Chenopodium</i> (loboda)	07.03. - 20.11. (258 dana)	12.06.	20	252
<i>Rumex</i> (kiselica)	18.03. - 18.08. (153 dana)	30.04., 03.05., 18.05.	3	39

<i>Artemisia</i> (pelin)	28.07. - 16.11. (111 dana)	05.10.	18	193
<i>Humulus</i> (hmelj)	16.08. - 16.09. (30 dana)	24.08.	12	36

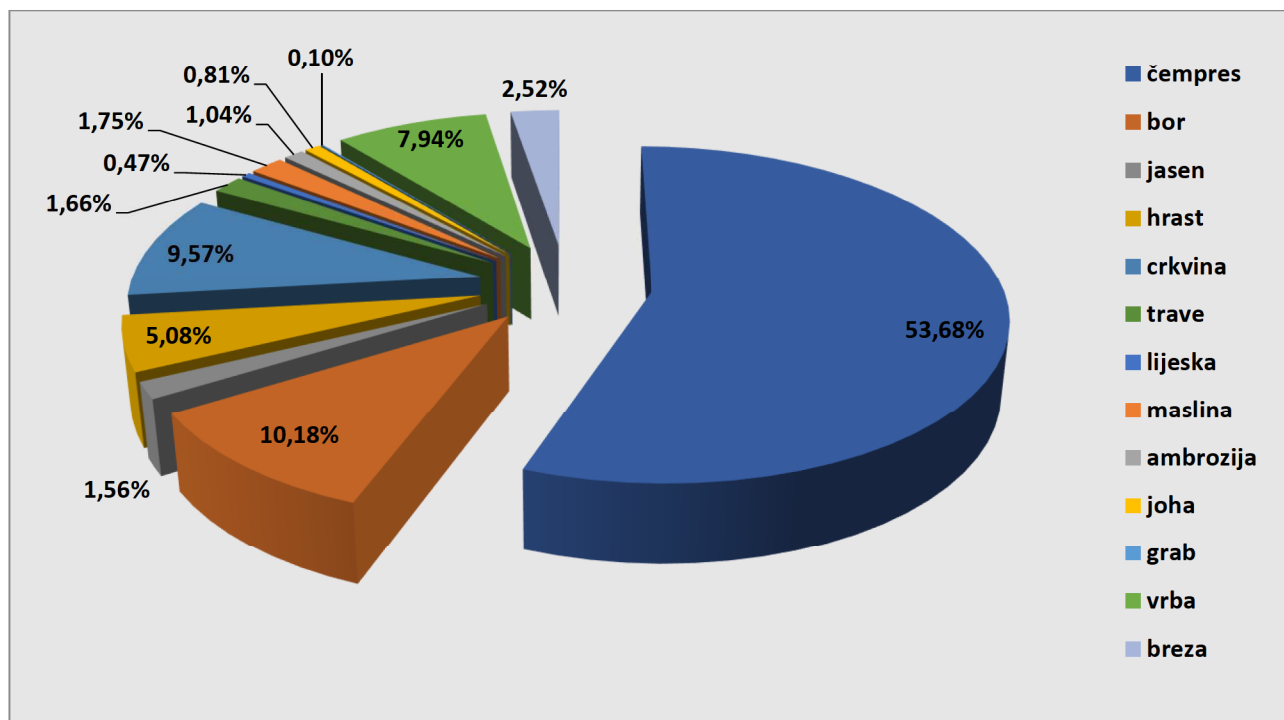
Slika 3. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca svih promatranih svojti u pojedinim mjesecima u 2019. godini u zraku grada Pule.



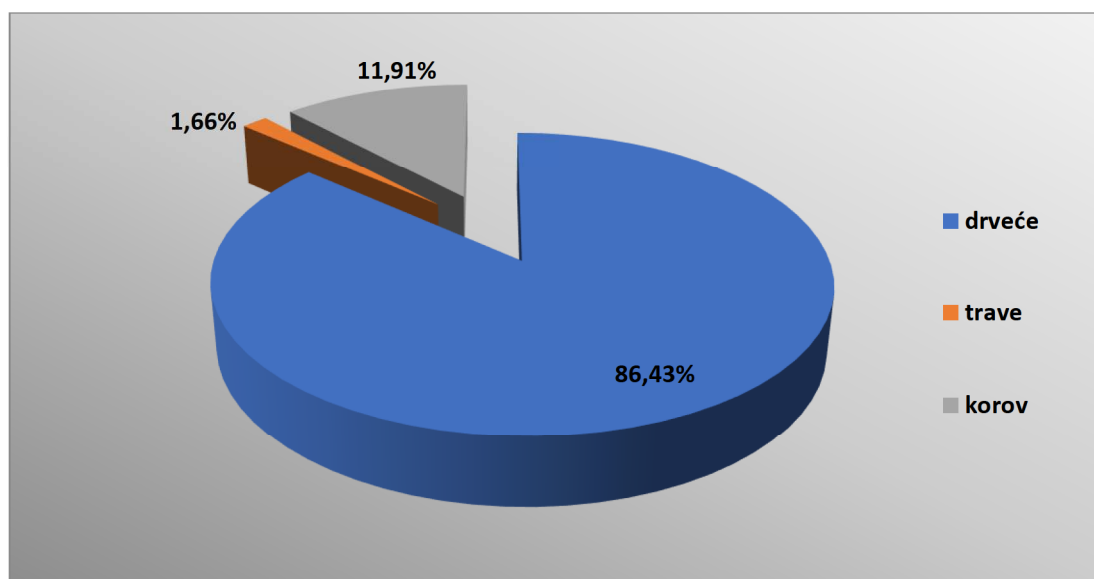
Slika 4. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca pojedinih svojti u zraku grada Pule tijekom 2019. godine.



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



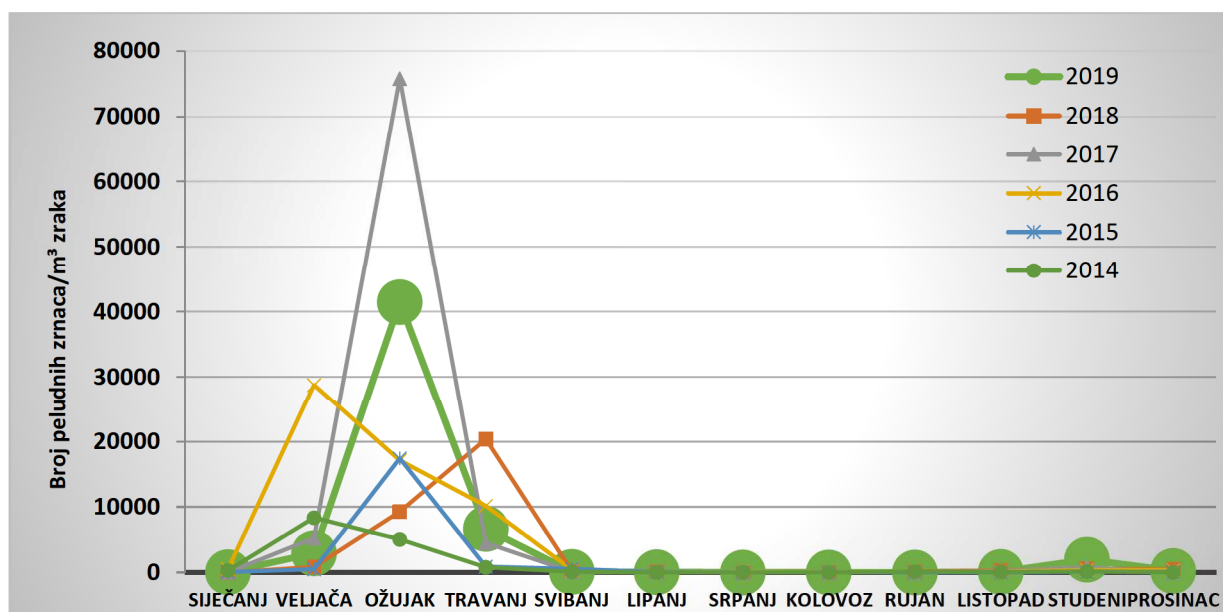
Slika 6. Postotni udjeli peludi drveća, trava i korova u zraku grada Pule u 2019. godini.



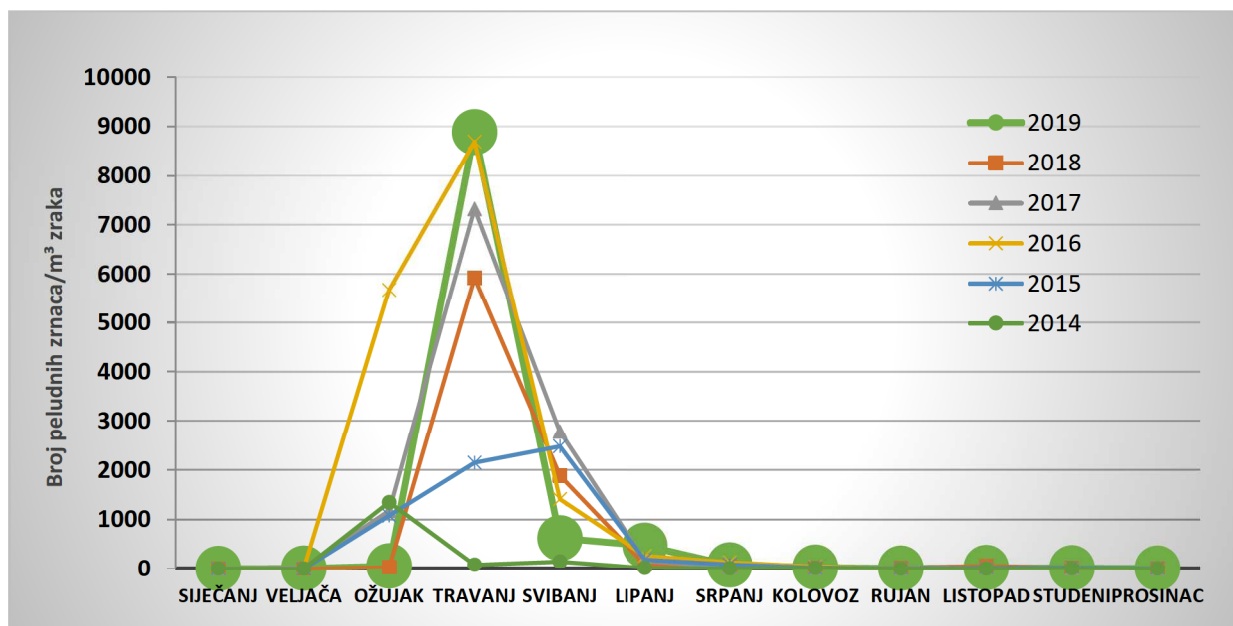
7.14 GRAFIČKI PRIKAZI POLINACIJE NAJUČESTALJIH AEROALERGENIH BILJAKA

➤ DRVEĆE

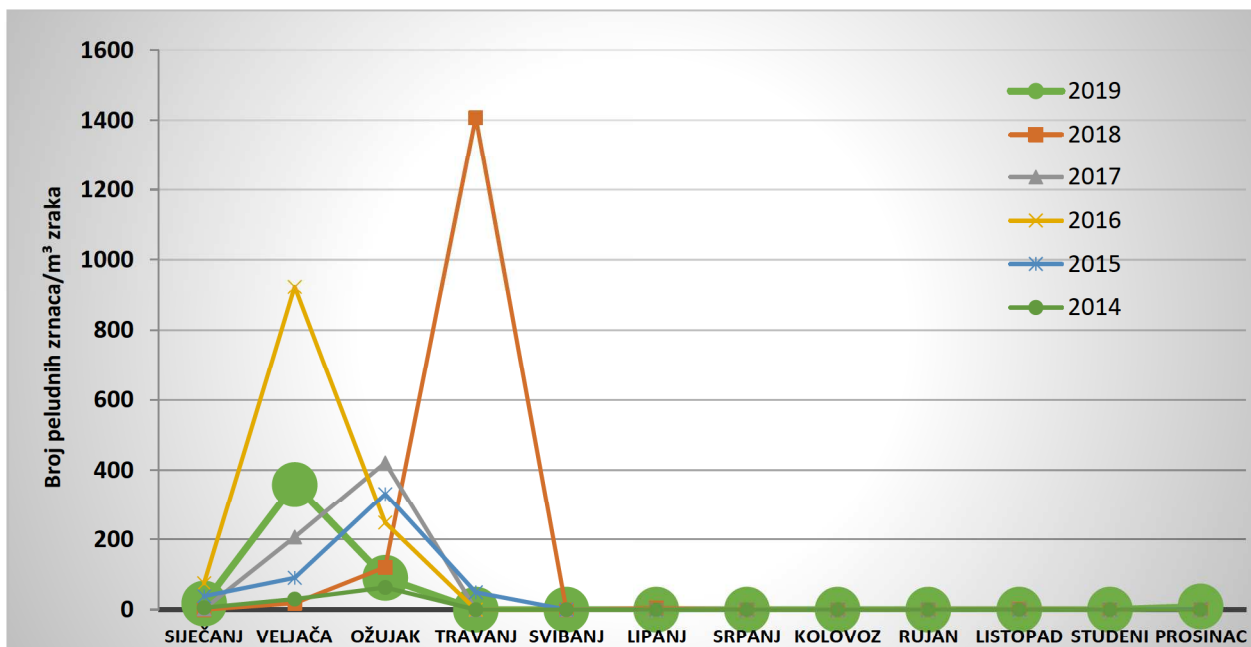
Cupressaceae (čempresi)



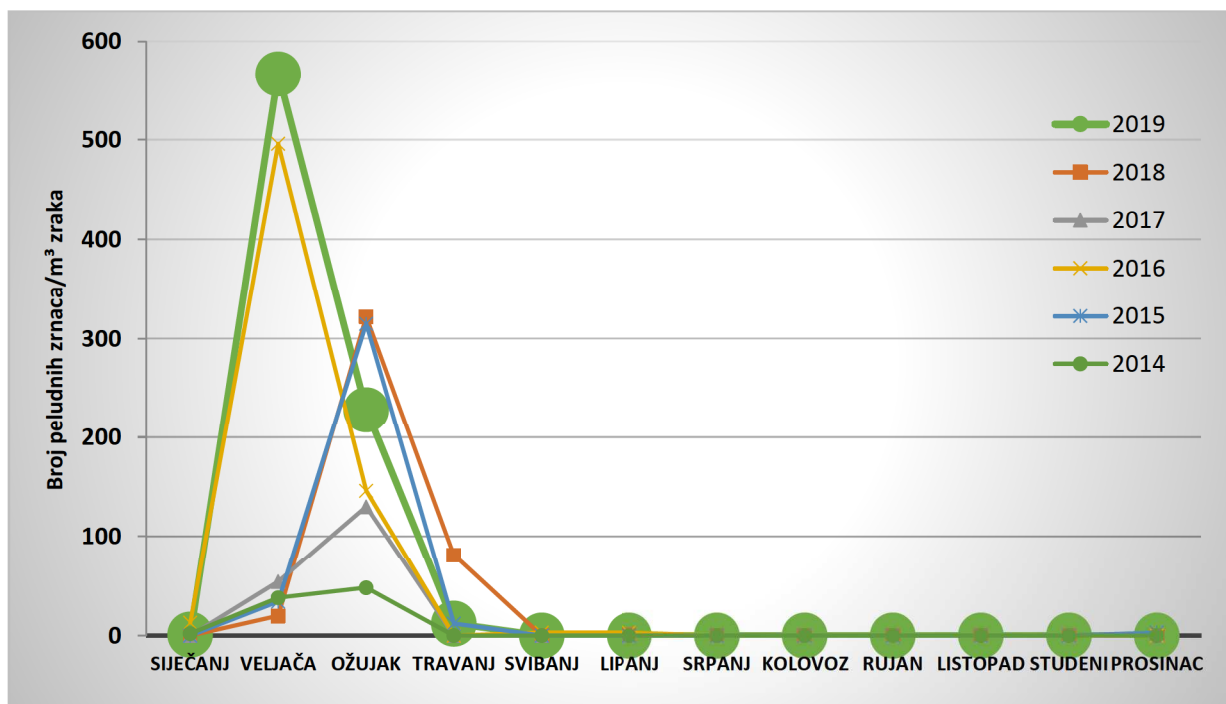
Pinus (borovi)



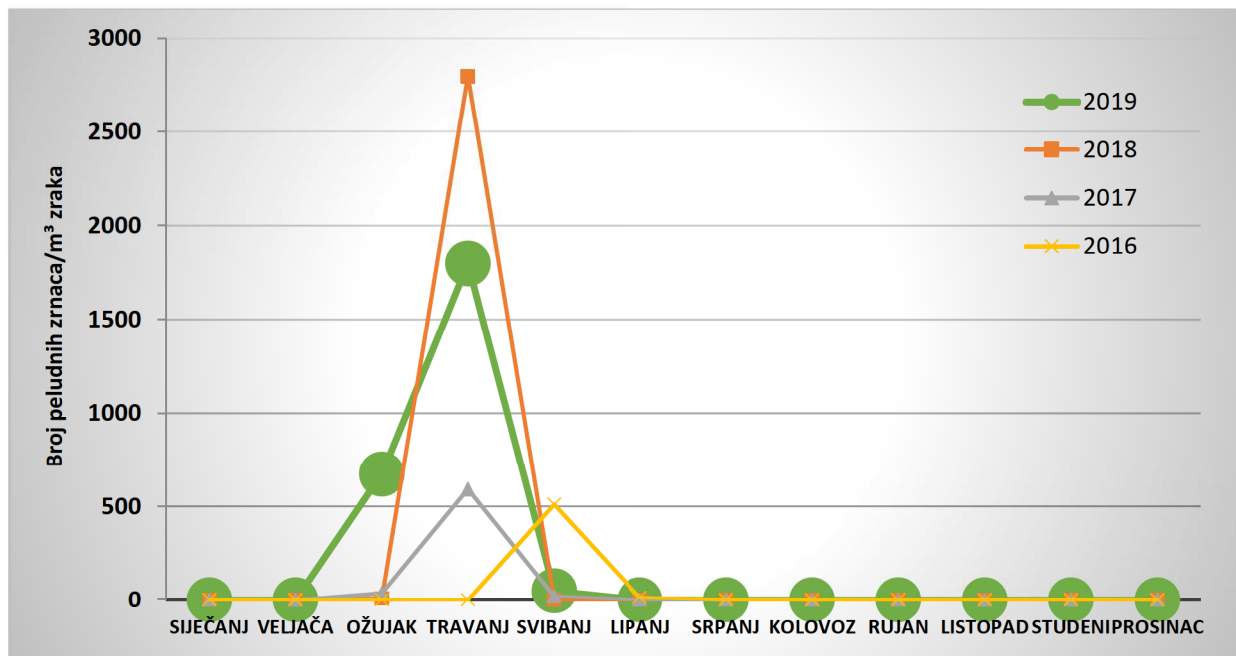
Corylus (lijeska)



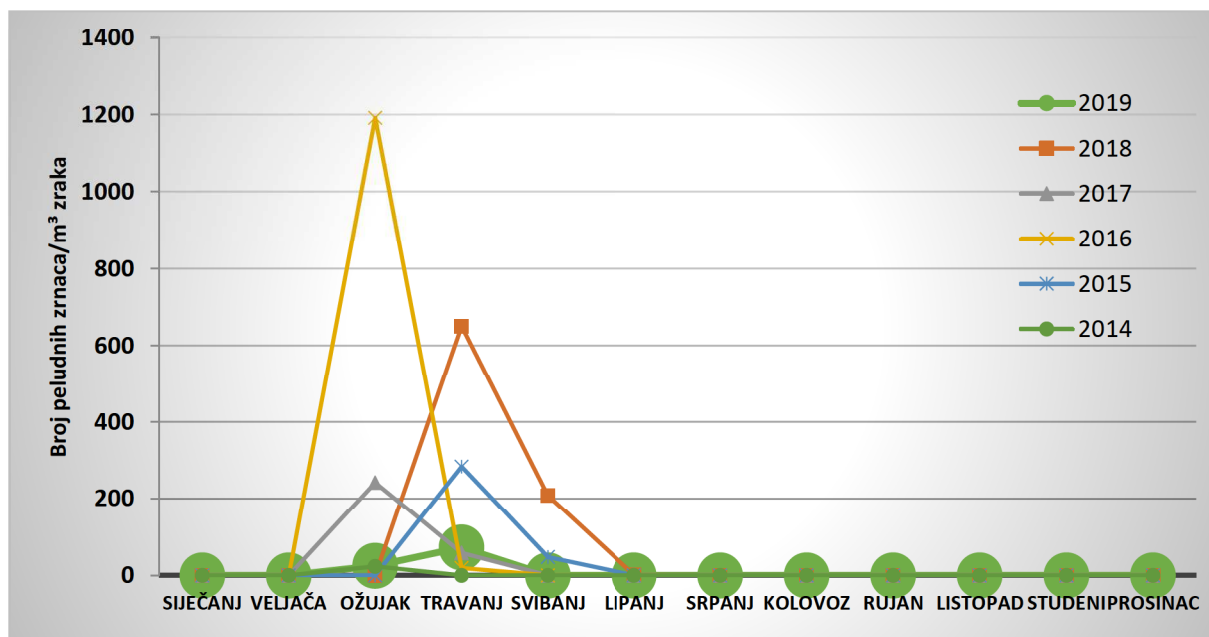
Alnus (joha)



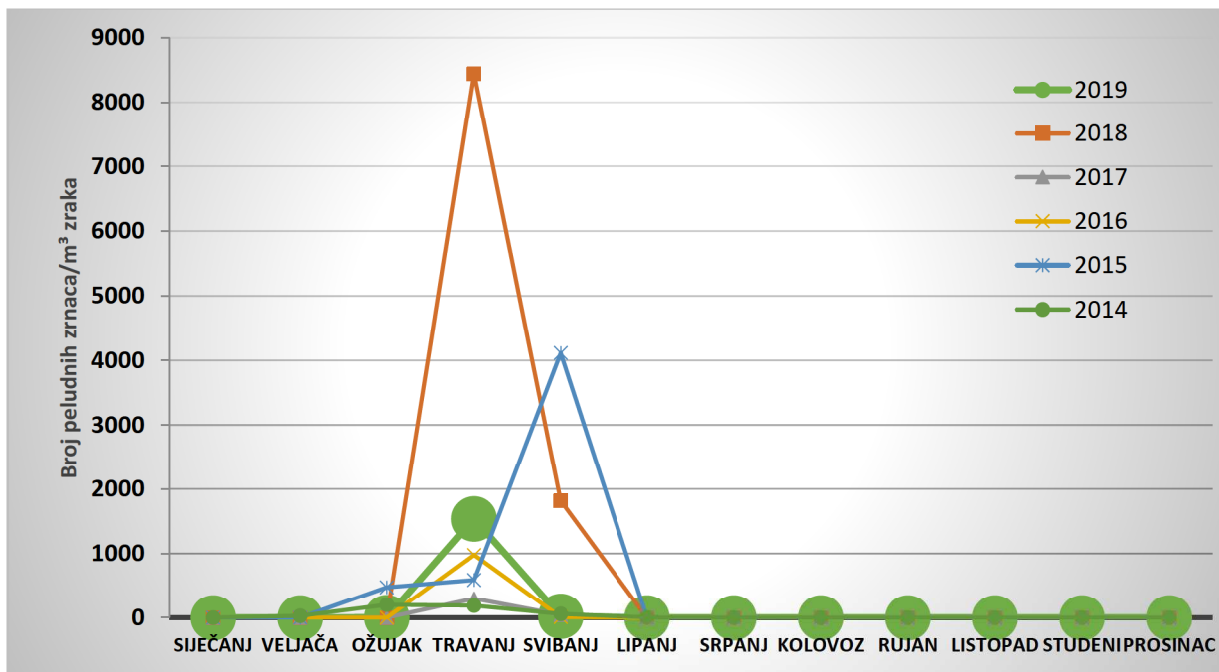
Betula (breza)



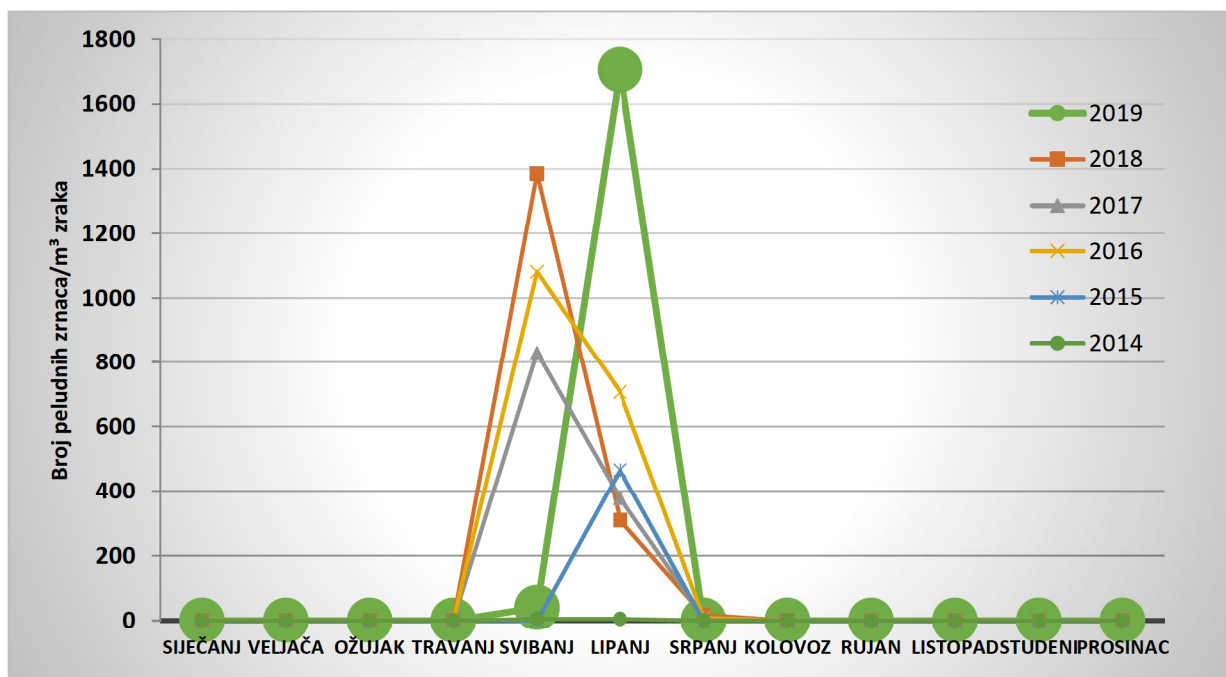
Carpinus/Ostrya (grab)



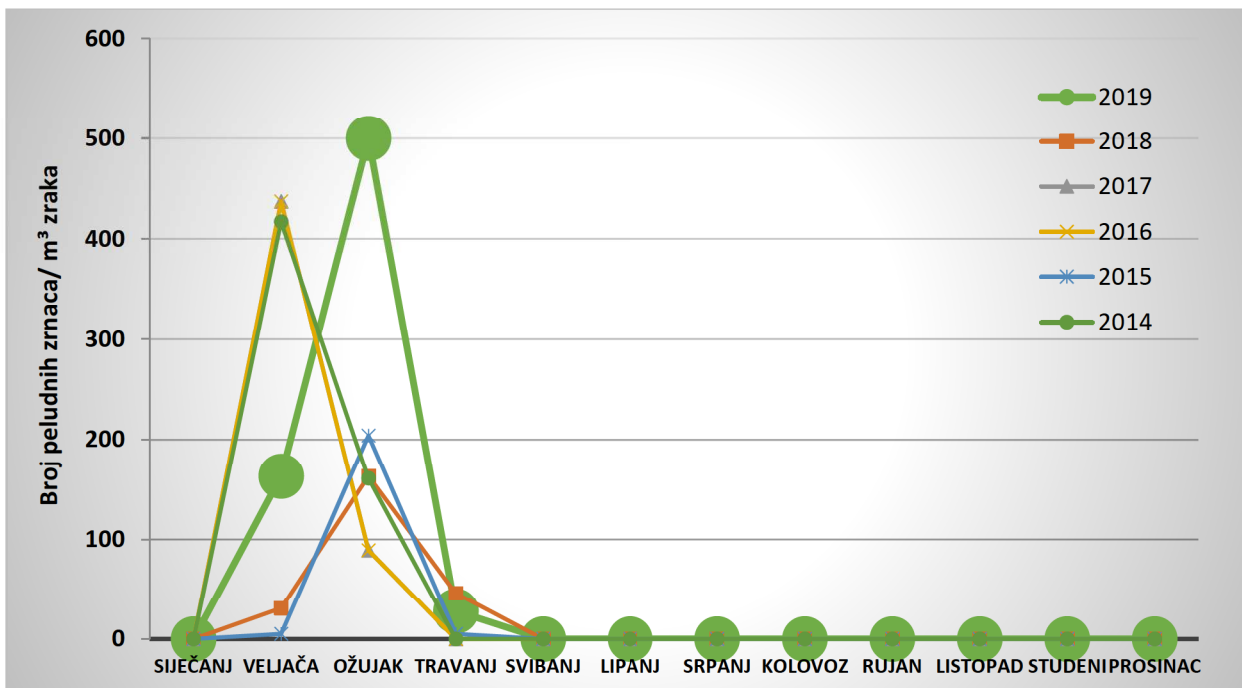
Fraxinus (jasen)



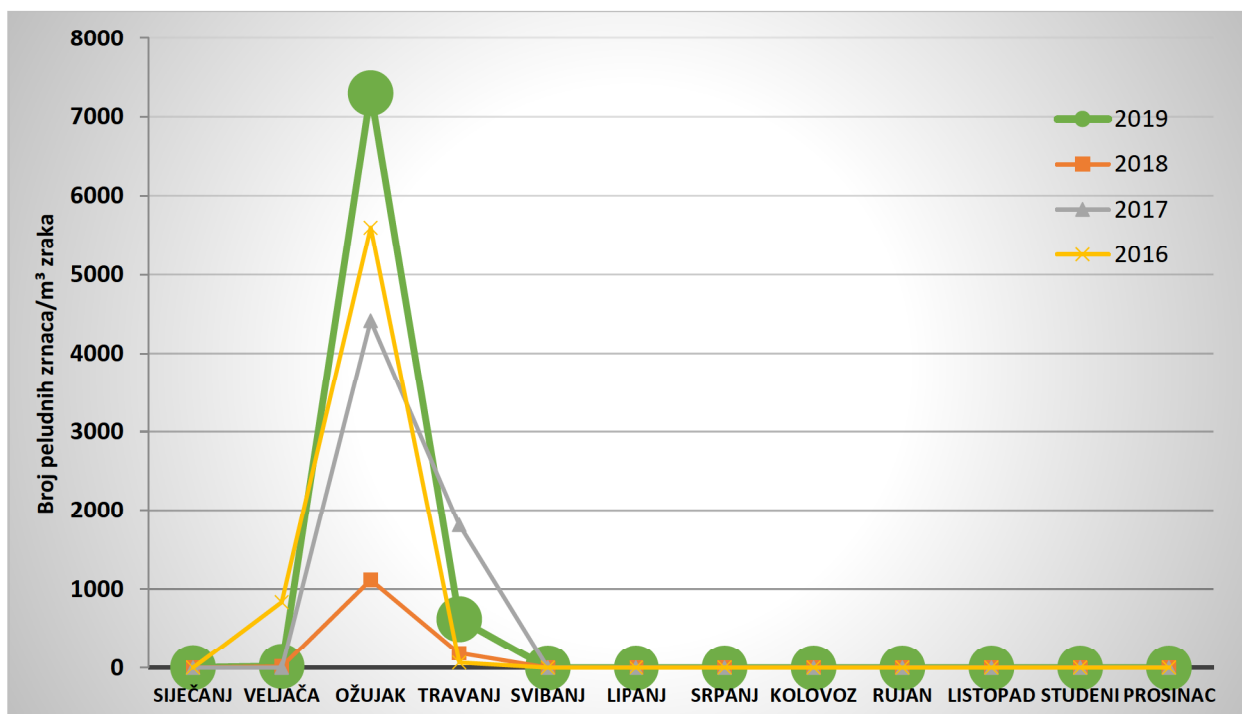
Olea (maslina)



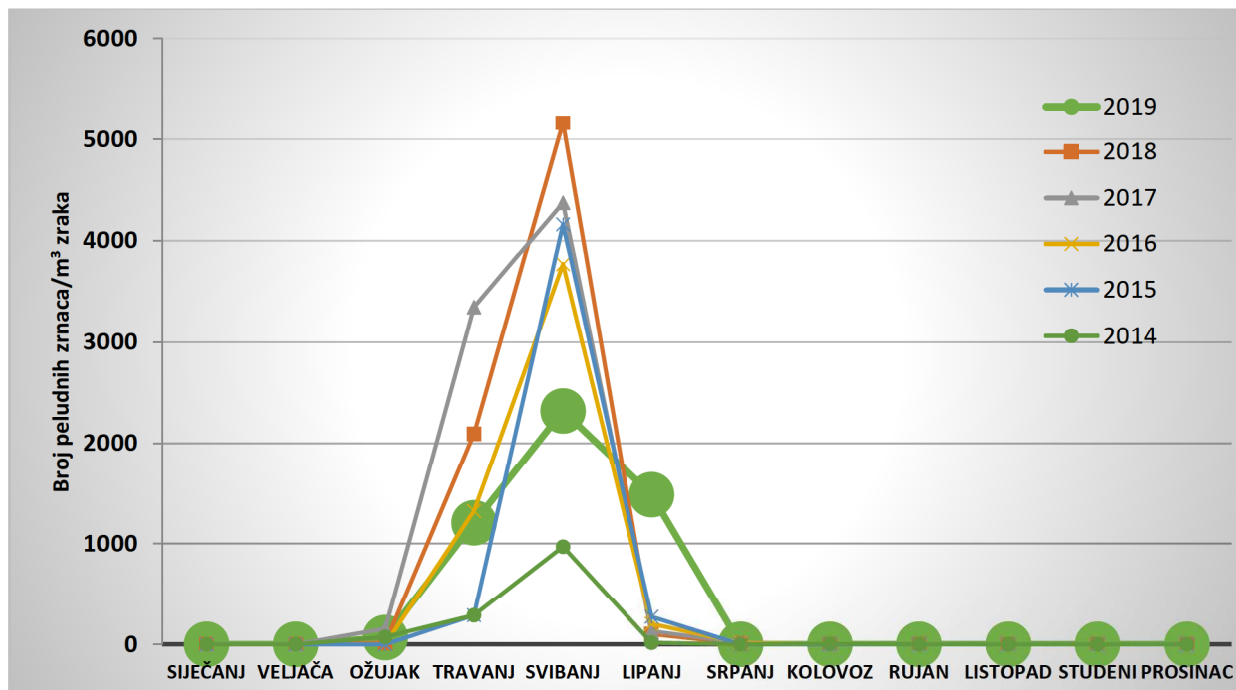
Populus (topola)



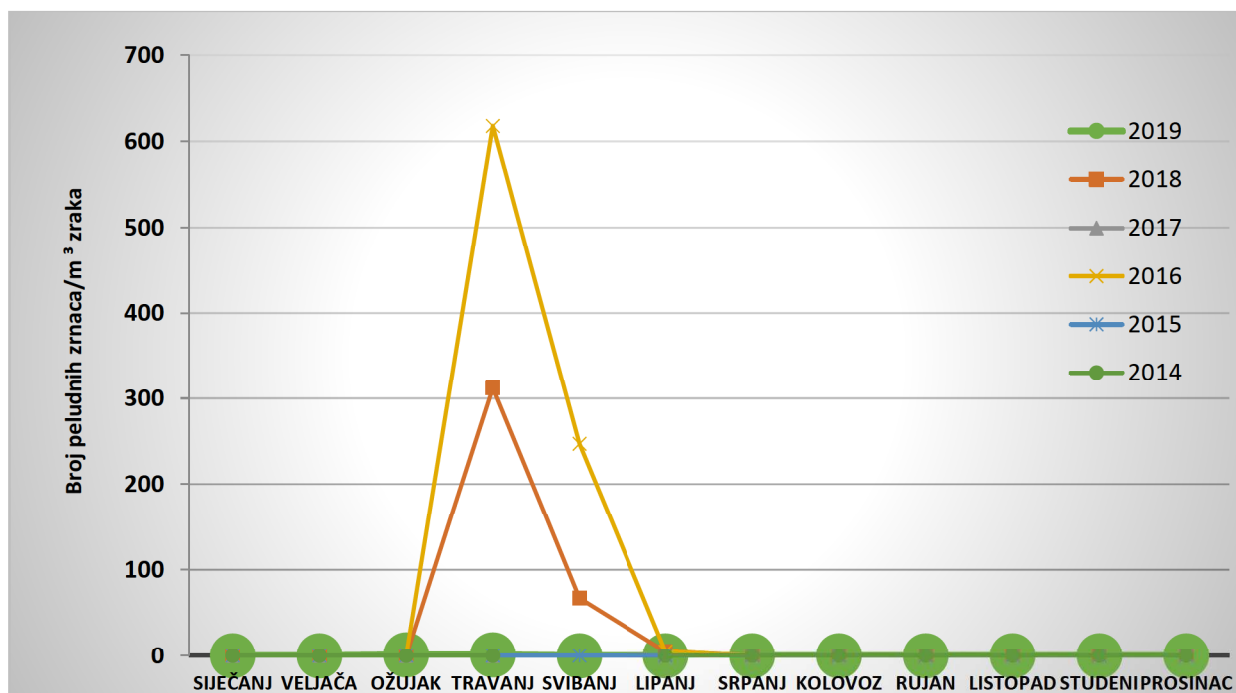
Salix (vrba)



Quercus (hrast)

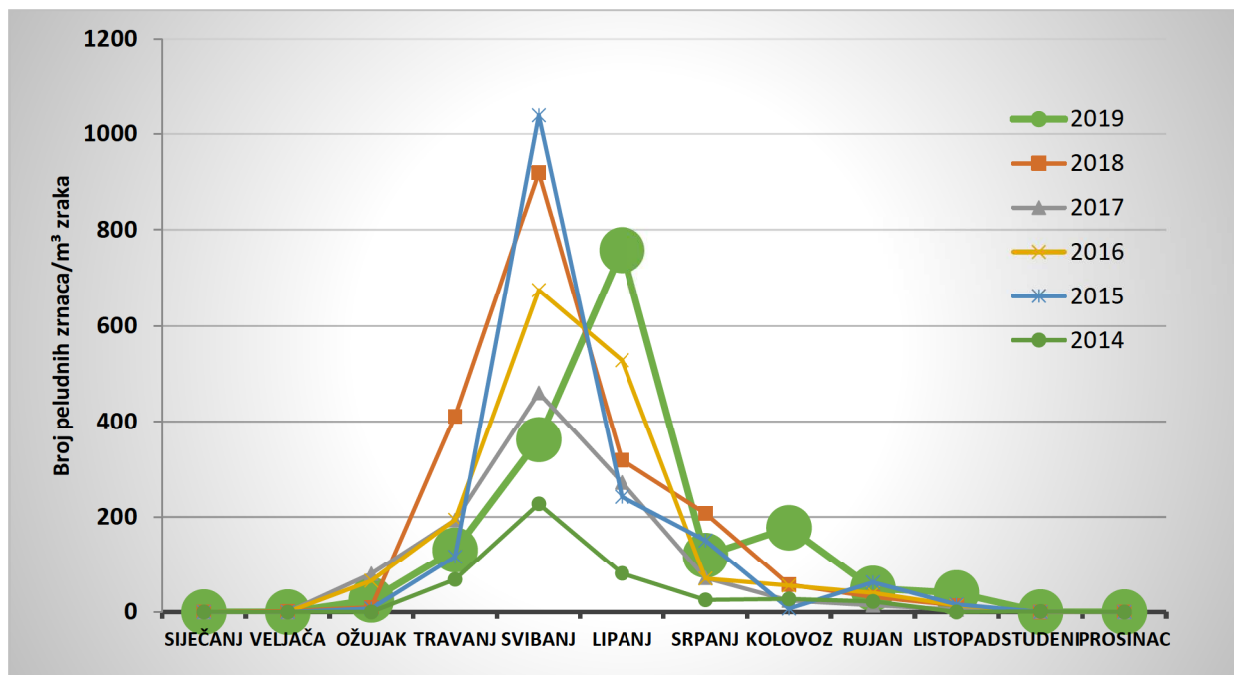


Fagus (bukva)



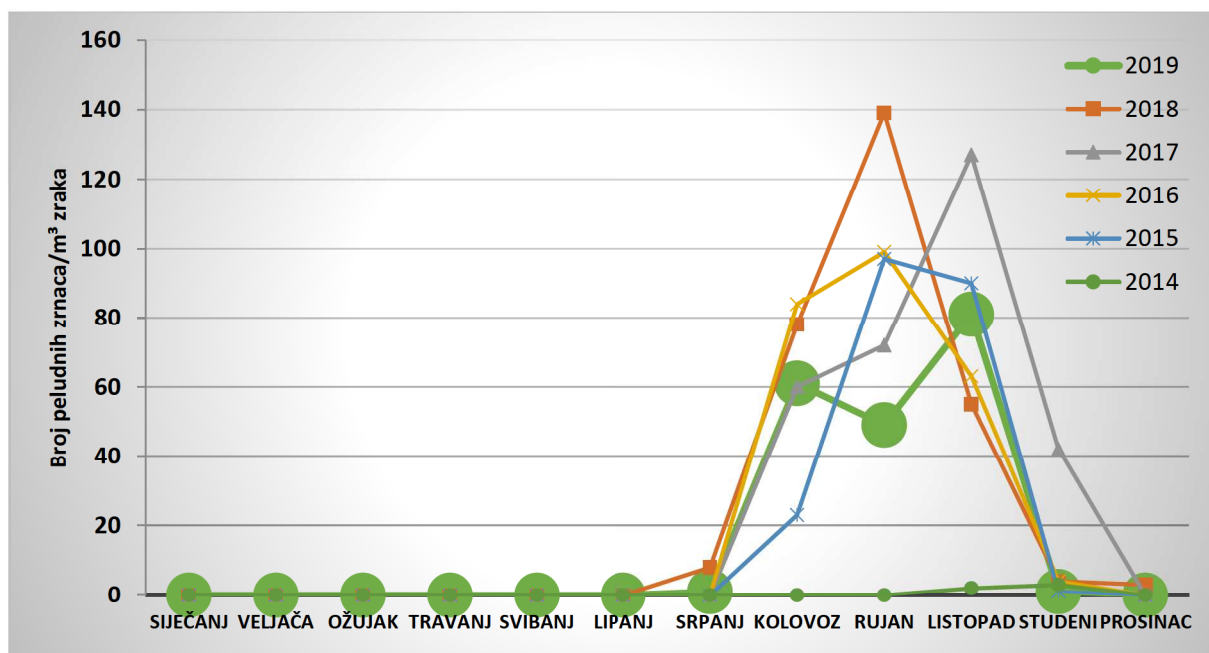
➤ TRAVE

Poaceae (trave)

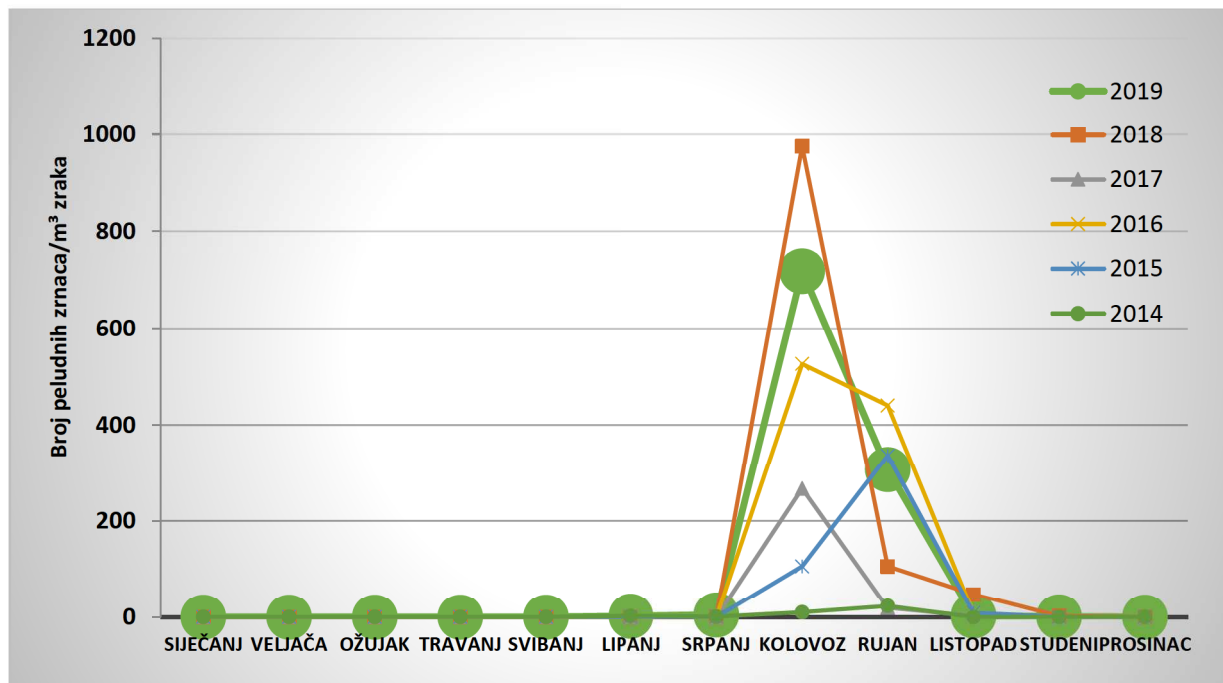


➤ KOROV

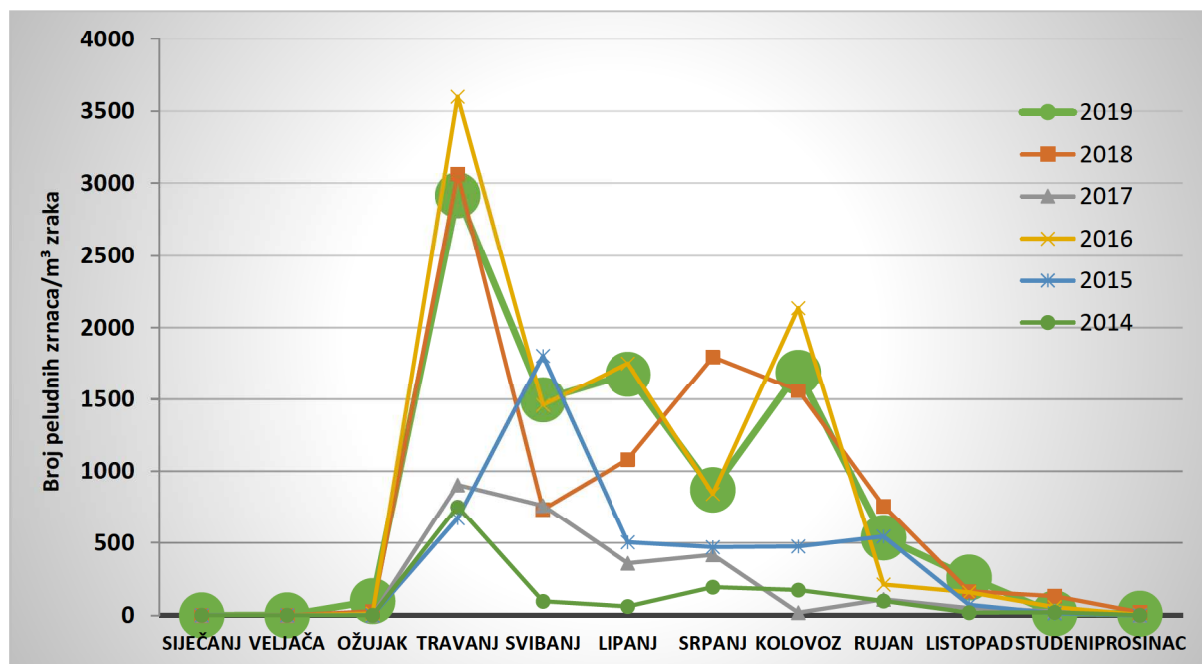
Artemisia (pelin)



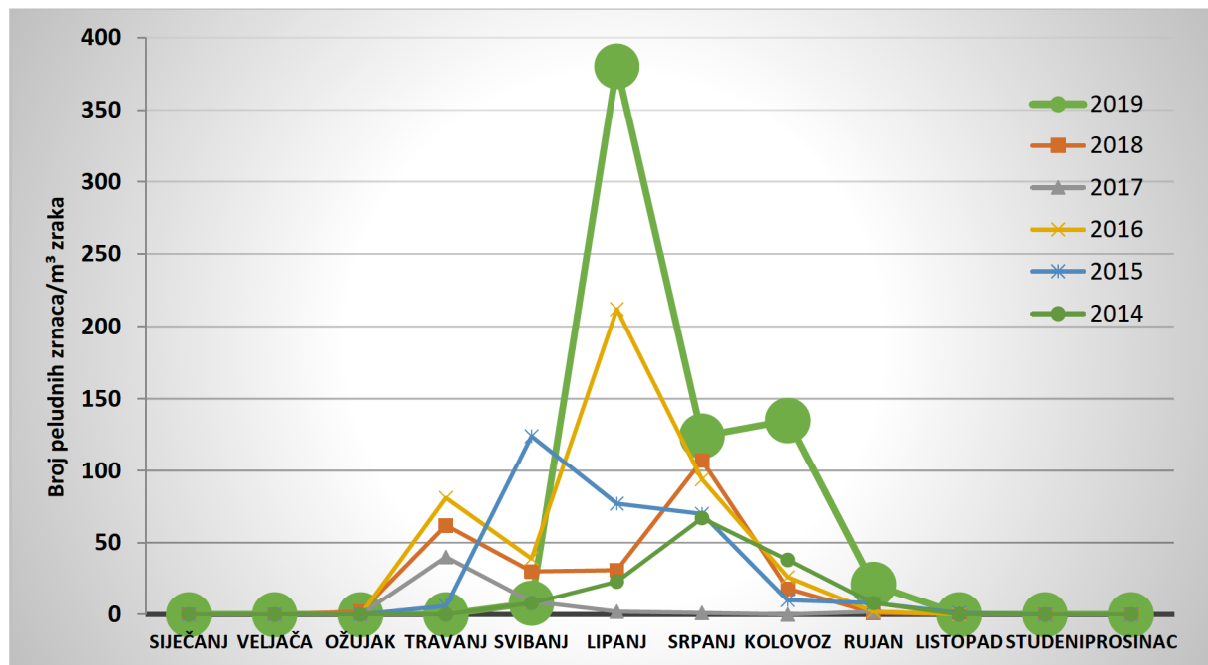
Ambrosia (ambrozija)



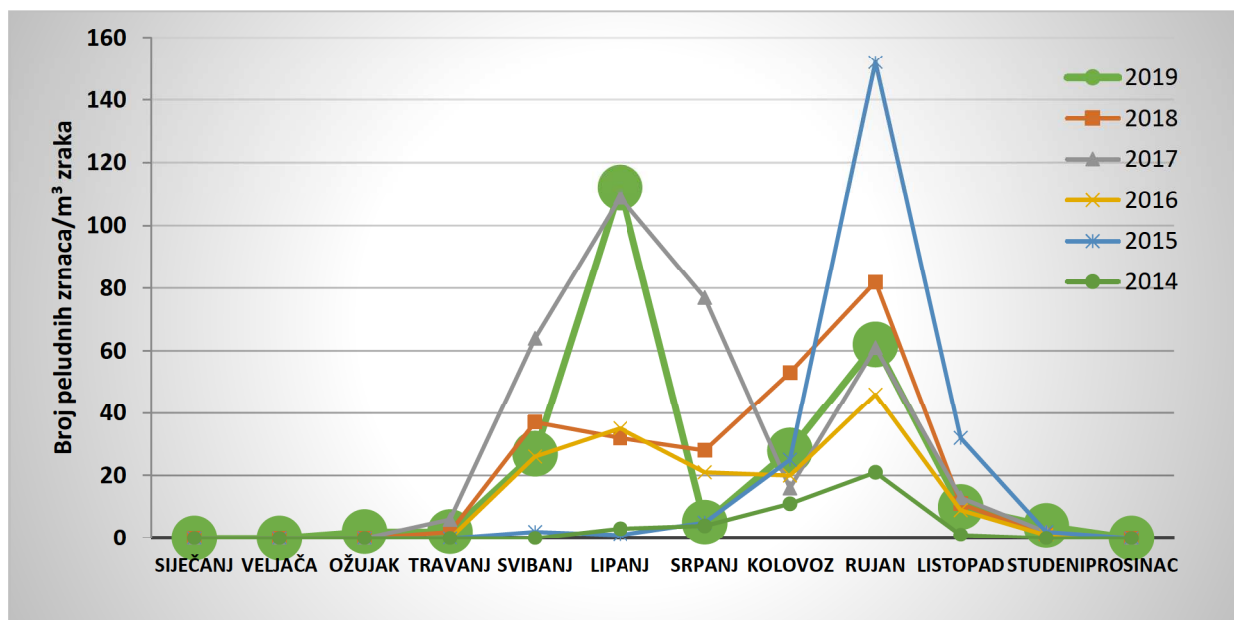
Perietaria (crkvina)



Plantago (trputac)

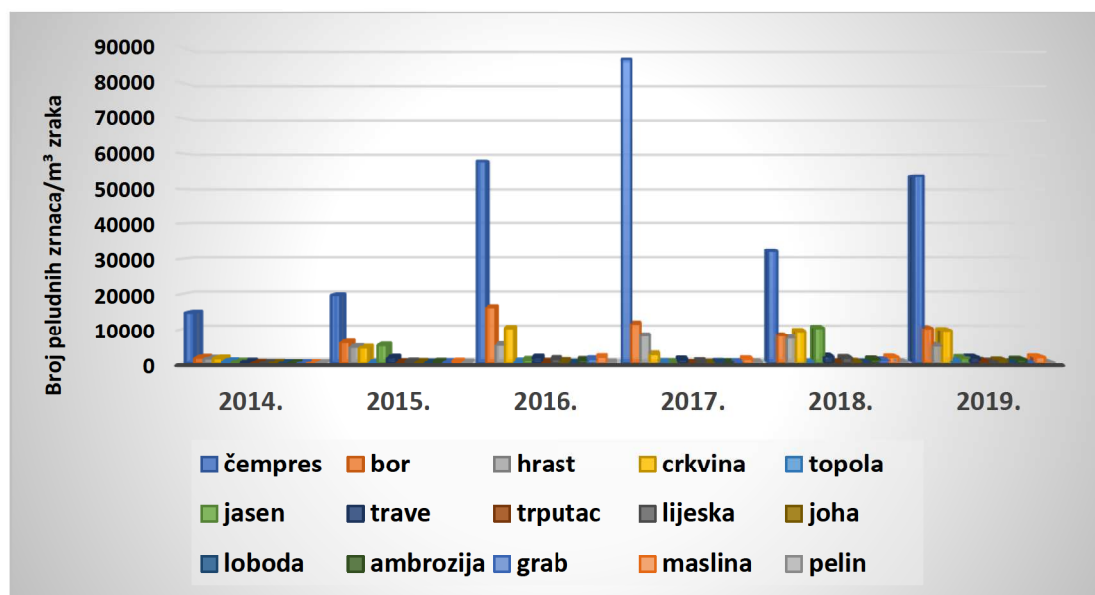


Chenopodium (loboda)

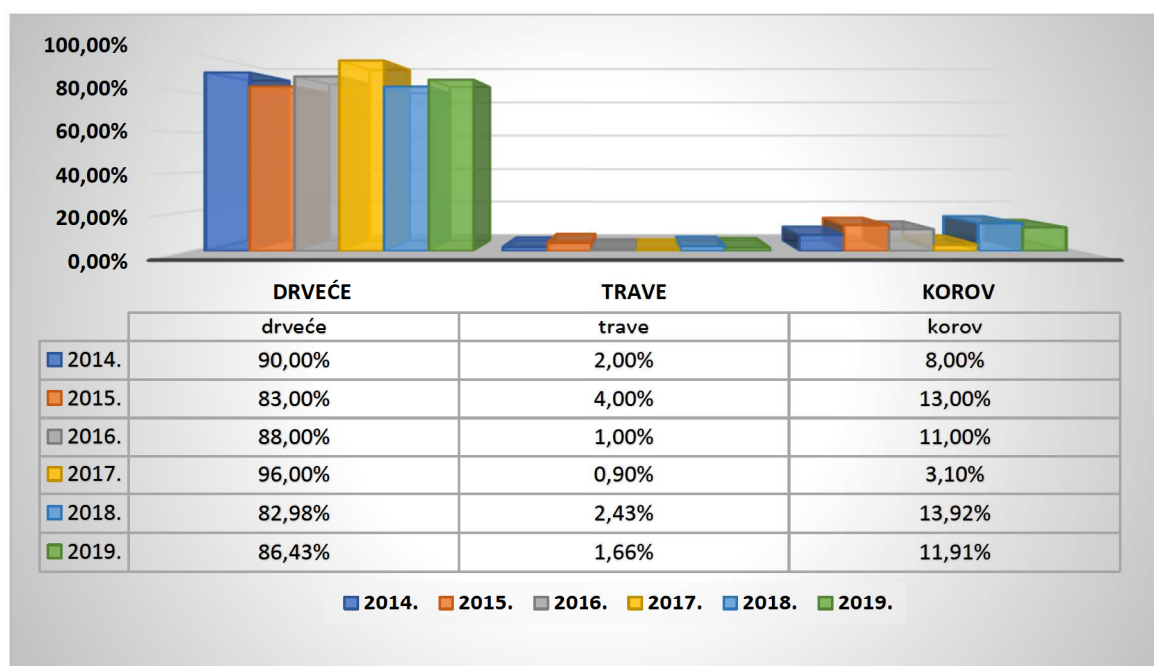


7.15 USPOREDBA 2014., 2015., 2016., 2017., 2018. I 2019. POLINACIJSKE SEZONE

Slika 7. Usporedba broja peludnih zrnaca alergogenih biljaka u 2014., 2015., 2016., 2017., 2018. i 2019. polinacijske sezone



Slika 8. Usporedba postotaka peludnih zrnaca skupina alergogenih biljaka u 2014., 2015., 2016., 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 diametar 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
Veljača	toplo	normalno	visoka do umjerena	drveće-čempres, joha i lijeska
Ožujak	toplo	sušno	visoka	drveće-čempres, vrba i breza
Travanj	toplo	normalno	visoka	drveće-čempres, jasen, bor, hrast i breza korov-crkvina trave
Svibanj	vrlo hladno	ekstremno kišno	umjerena	drveće-hrast i bor korov-crkvina trave
Lipanj	ekstremno toplo	vrlo sušno	umjerena-drveće umjerena-korov i trave	drveće-maslina i hrast korov-crkvina trave
Srpanj	toplo	normalno	umjerena-korov niska-trave	korov-crkvina trave
Kolovoz	toplo	normalno	umjerena	korov- crkvina i ambrozija
Rujan	toplo	normalno	niska	korov-crkvina, ambrozija i pelin
Listopad	toplo	sušno	niska	drveće-čempres korov-crkvina i pelin trave
Studeni	vrlo toplo	vrlo kišno	umjerena-drveće niska-korov	drveće-čempres korov-crkvina
Prosinac	vrlo toplo	vrlo kišno	niska	drveće-čempres

9. PELUDNI KALENDAR

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

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 Pule mjerene su od 01.01. - 31.12.2019. godine, ukupno 363 dana.
- Ukupno je u zraku grada Pule utvrđeno 100 048 peludnih zrnaca.
- Najveći broj peludnih zrnaca u zraku grada Pule utvrđen je u ožujku, ukupno 51 051 peludnih zrnaca, slijedi travanj sa 24 984 peludnih zrnaca te lipanj sa 6 712 peludnih zrnaca i svibanj sa 5 145 peludnih zrnaca.
- U siječnju, veljači i ožujku, u zraku grada Pule dominirala je umjereno alergogena pelud čempresa (*Cupressaceae*) s ukupnim udjelom od 75%, 71% i 81%.
- Ukupna godišnja količina peludi čempresa (*Cupressus sp.*) u 2019. godini iznosila je 53 704 zrnaca sa maksimalnom dnevnom koncentracijom od 6 817 zrnaca/m³. U 2019. godini bilo je 47 dana kada je dnevna koncentracija peludi čempresa bila utvrđena u visokim koncentracijama. Ukupna zabilježena polinacija čempresa trajala je 363 dana.
- U travnju je zabilježena najveća koncentracije peludi bora (*Pinus sp.*) sa ukupno 8 886 zrnaca/m³ i maksimalnom dnevnom koncentracijom od 1 888 zrnaca/m³. Koncentracije peludi bora počinju opadati početkom lipnja i zadržavaju niske koncentracije do kraja godine.
- Visoko alergogena pelud masline (*Olea spp.*) svoju najveću koncentraciju imala je u mjesecu lipnju sa ukupno 1 706 zrnaca/m³, dok je maksimalna dnevna koncentracija bila 359 zrnaca/m³.
- Ukupna godišnja količina peludi umjerenog alergogena hrasta (*Quercus spp.*) bila je 5 079 zrnaca/m³ sa najvećom dnevnom koncentracijom od 625 zrnaca/m³ u mjesecu svibnju. Ukupna zabilježena polinacija hrasta trajala je 106 dana, visoke koncentracije peludi hrasta utvrđene su ukupno u 6 dana u 2019. godini.
- Umjereno do jaka alergogena pelud johe (*Alnus spp.*) i lijeske (*Corylus spp.*) zabilježena je od siječnja do travnja, sa najvećom ukupnom koncentracijom i lijeske i johe u veljači. Pelud je u dnevnim koncentracijama uvijek bila u niskoj i umjerenj zoni.
- Pelud breze (*Betula spp.*), kao vrlo visokog alergogena, u travnju je dostigla umjerene i visoke koncentracije, sa ukupnom godišnjom količinom od 2 522 zrnaca/m³ zraka.
- Umjereno do visoko alergena pelud platane (*Platanus spp.*) zabilježena je od travnja do svibnja, sa najvećom ukupnom koncentracijom u travnju od 82 zrnaca/m³ zraka. Pelud se u dnevnim koncentracijama kretala od niske do umjerene zone.

- Visoko alergogena pelud porodice trava (*Poaceae*) bila je prisutna u zraku grada Pule od ožujka do listopada, ukupno 234 dana. Ukupni udio peludi trava iznosio je 1,66%. Pelud porodice trava u dnevnim koncentracijama od 67 peludnim zrcem u m³ zraka utvrđena je u mjesecu lipnju.
- Ukupna godišnja količina peludi jakog alergogena crkvine (*Parietaria spp.*) bila je 9 574 zrnaca/m³ sa najvećom dnevnom koncentracijom od 829 zrnaca/m³ u mjesecu travnju. Ukupna polinacija crkvine trajala je 311 dana, visoke koncentracije crkvine utvrđene su u ukupno 17 dana u 2019. godini.
- Pelud ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*), kao izrazito visokog alergogena, u kolovozu je dostigla visoke koncentracije, sa ukupnom godišnjom količinom od 1 036 zrnaca/m³. Najveće dnevne količine od 161 peludnim zrcem zabilježene su u kolovozu.
- Analizom mjesečnih koncentracija tijekom 2019. godine visoke koncentracije peludi drveća zabilježene su u veljači s dominacijom čempresa, ožujku s dominacijom čempresa, vrbe i breze, travnju s dominacijom čempresa, jasena, bora, hrasta i breze, svibnju s dominacijom hrasta i bora i u lipnju s dominacijom masline i hrasta.
- Peludi trava prevladavale su u travnju, svibnju i lipnju.
- Pelud korova dominirala je od travnja do listopada. Visoko alergogena pelud ambrozije u kolovozu. Pelud crkvine u travnju.
- Dan s najvišom koncentracijom peludi u zraku u 2019. godini bio je 12. ožujka, kada je izmjereno 6 817 peludnih zrnaca u m³ zraka grada Pule. Navedenog dana dominirala je umjerena alergogena pelud čempresa s udjelom od 99%.

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.