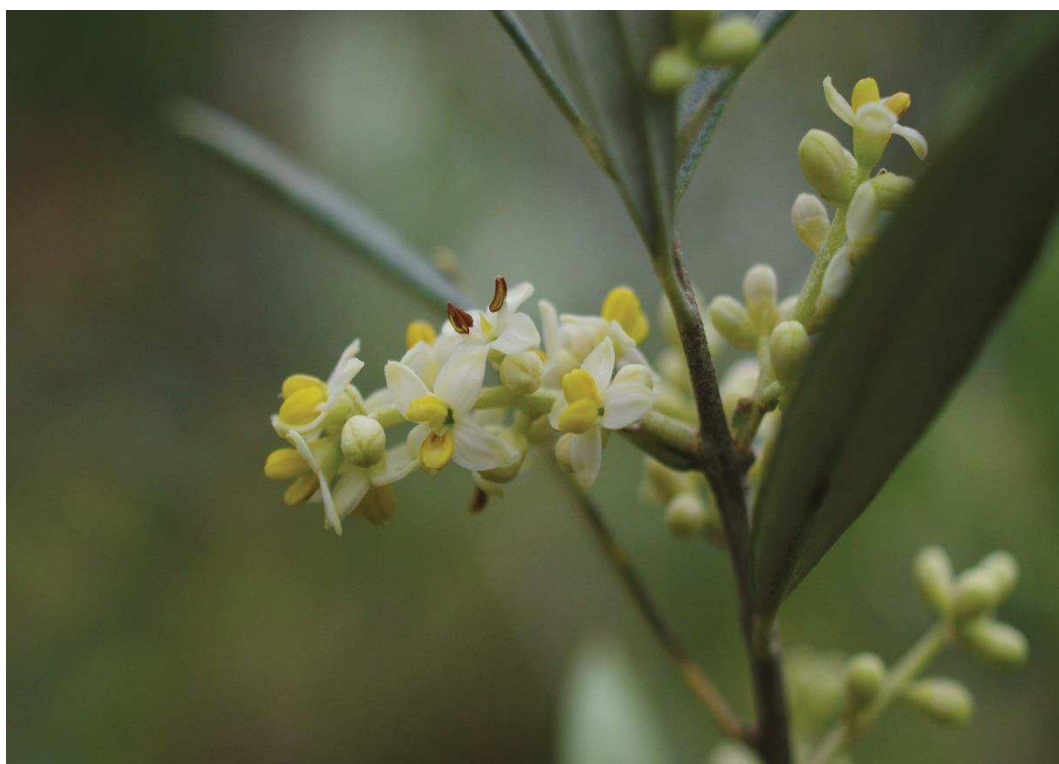




**ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ISTARSKE ŽUPANIJE
ISTITUTO DI SANITÀ PUBBLICA DELLA REGIONE ISTRIANA
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU**

ODJEL ZA ZAŠTITU I UNAPREĐENJE OKOLIŠA

KONCENTRACIJA PELUDI ALERGOGENIH BILJAKA U ZRAKU GRADA PULE U 2017. GODINI



Pula, siječanj 2018.

Naslov: **KONCENTRACIJA PELUDI ALERGOGENIH BILJAKA U
ZRAKU GRADA PULE U 2017. 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.: 01/01-454/77-16 od 23.01.2018.

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, siječanj 2018.

SADRŽAJ

	Str.
1. UVOD	1
1.1 PELUD.....	1
1.2 ALERGENI.....	2
2. AEROALERGENE BILJKE	4
3. PELUDNE ALERGIJE	6
4. AEROBIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA	6
5. PELUDNI KALENDAR	8
6. MATERIJALI I METODE	9
6.1 UZORKOVANJE I ANALIZA PREPARATA.....	9
7. REZULTATI	10
7.1 SIJEČANJ.....	11
7.2 VELJAČA.....	11
7.3 OŽUJAK.....	11
7.4 TRAVANJ.....	11
7.5 SVIBANJ.....	12
7.6 LIPANJ.....	12
7.7 SRPANJ.....	12
7.8 KOLOVOZ.....	12
7.9 RUJAN.....	13
7.10 LISTOPAD.....	13
7.11 STUDENI.....	13
7.12 PROSINAC.....	13
7.13 TABLIČNI I GRAFIČKI PRIKAZI.....	14
7.14 GRAFIČKI PRIKAZI POLINACIJE NAJUČESTALIJIH AEROALERGENIH BILJAKA.....	17
7.15 USPOREDBA 2014., 2015., 2016. I 2017. POLINACIJSKE SEZONE.....	25
8. METEOROLOŠKE PRILIKE I KONCENTRACIJE PELUDI U 2017. GODINI	26
9. PELUDNI KALENDAR	28
10. ZAKLJUČCI	29
11. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI ALERGIČNIM OSOBAMA	31
12. LITERATURA	32

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.

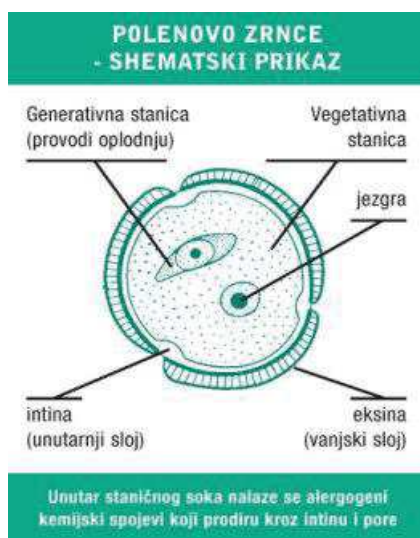
Pelud sadrži genetičku informaciju koja se mora prenijeti na njušku tučka kod spolne reprodukcije. Razvijeni su različiti načini prijenosa peludnih zrnaca. Vektori prijenosa su zrak, voda, kukci, ptice i druge životinje.

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.).

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.



Slika 1. Građa peludnog zrnca

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 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 mješurice 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, šmrcaње, 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 vjetera, a u peludnu prognozu i prognoza vremena.

Aeropalinoška 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/podobice, 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 m³ zraka. Zrak se usisava kroz otvor veličine 14 x 2 mm, koji je uvijek okrenut u smjeru vjetra. Čestice koje budu usisane u aparat, prvenstveno peludna zrnca i spore lijepu 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, 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 2017. godini u razdoblju od 1. siječnja do 8. prosinca, ukupno 341 dan, odnosno 93% godine. Od 8. do 31. prosinca mjerenja nisu provođena, zbog popravka aparata.

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 2017. godine utvrđeno je ukupno 122 682 peludna zrnca. Najzastupljenija je bila pelud čempresa, s ukupnim udjelom od 71%, slijedi pelud bora sa udjelom od 9,4%, pelud hrasta sa 6,6% te pelud vrbe sa 5% i crkvine sa 2,2%.

7.1 SIJEČANJ

Tijekom mjeseca siječnja ukupno je izmjereno 34 peludnih zrnaca/m³ zraka. Od promatranih biljaka, najviše je bila prisutna pelud čempresa, ukupno 31 peludnih zrnaca, odnosno 91% bio je udio peludi čempresa u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u siječnju. U znatno manjem broju pojavila se pelud lijeske i bora.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 31. siječnja, ukupno 13 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 100%.

7.2 VELJAČA

U veljači je ukupno izmjereno 6 148 peludnih zrnaca/m³ zraka. Dominirala je pelud čempresa sa ukupno 5 821 peludnih zrnaca, odnosno 95% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u veljači. Značajna je bila i prisutnost peludi lijeske sa 207 peludnih zrnaca, johe sa 54, topole sa 39 te bora sa 26 peludnih zrnaca.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 28. veljače, ukupno 3 154 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 99%.

7.3 OŽUJAK

Ožujak je ukupno brojao 83 157 peludnih zrnaca/m³ zraka. Prevladavala je pelud čempresa sa ukupno 75 785 peludnih zrnaca, odnosno 91% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u ožujku. Od ostalih peludi bili su prisutni vrba sa 4 414 peludnih zrnaca, bor sa 1 174 peludnih zrnaca, lijeska sa 421 peludna zrnaca, vriješ sa 351 peludnih zrnaca, topola sa 344 peludnih zrnaca, grab sa 241 peludnih zrnaca, hrast sa 156 peludnih zrnaca, joha sa 130 peludnih zrnaca i trave sa 80 peludnih zrnaca. U znatno manjem broju pojavila se pelud šaša i crkvine.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 11. ožujka, ukupno 15 108 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 99%.

7.4 TRAVANJ

Tijekom mjeseca travnja ukupno je izmjereno 19 363 peludnih zrnaca/m³ zraka. Najviše je bila prisutna pelud bora sa 7 320 peludnih zrnaca, odnosno 38% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u travnju. Ostale peludi sa značajnim koncentracijama bile su pelud čempresa sa 4 526 peludnih zrnaca, hrasta sa 3 346 peludnih zrnaca, vrbe sa 1 810 peludnih zrnaca, crkvine sa 903 peludnih zrnaca, breze sa 592 peludna zrnca, jasena sa 296 peludnih zrnaca, trava sa 193 peludnih zrnaca, platane sa 142 peludna zrnca i trputca sa 40 peludnih zrnaca. U iznimno malim koncentracijama pojavila se pelud graba, vriješja, šaševa, kiselice, glavočika i oraha.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 04. travnja, ukupno 2 165 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi bora bio 95%.

7.5 SVIBANJ

U svibnju je ukupno izmjereno 9 726 peludnih zrnaca/m³ zraka. Dominirala je pelud hrasta sa 4 373 peludnih zrnaca, odnosno 45% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu svibnju. Visoke koncentracije bile su i od peludi bora sa 2 775 peludnih zrnaca, crkvine sa 760 peludnih zrnaca, masline sa 829 peludnih zrnaca, trava sa 460 peludnih zrnaca, čempresa sa 120 peludnih zrnaca, koprive sa 136 peludnih zrnaca te kiselice sa 121 peludnim zrnacem. U malim koncentracijama izmjerena je pelud lobode, jasena, vrbe, trputca, platane i vrijesa.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 15. svibnja, ukupno 2 109 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi hrasta bio 50%.

7.6 LIPANJ

Lipanj je ukupno brojao 1 496 peludnih zrnaca/m³ zraka. Prevladavala je pelud masline sa 378 peludnih zrnaca, odnosno 25% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu lipnju. Ostale prisutne peludi bile su peludi crkvine sa 358 peludnih zrnaca, trava sa 272 peludnih zrnaca, bora sa 164 peludna zrnca, hrasta sa 131 peludnim zrnacem, lobode sa 109 peludnih zrnaca i čempresa sa 66 peludnih zrnaca. U malim koncentracijama izmjerena je pelud glavočika, šaševa, trputca i kiselice.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 01. lipnja, ukupno 205 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi masline bio 70%.

7.7 SRPANJ

Tijekom mjeseca srpnja ukupno je izmjereno 638 peludnih zrnaca/m³ zraka. Najviše je bila prisutna pelud crkvine sa 417 peludna zrnca, odnosno 65% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu srpnju. Ostale peludi sa značajnim koncentracijama bile su peludi lobode sa 77 peludnih zrnaca, pelud trava sa 71 peludnim zrnacem, pelud bora sa 31 peludnim zrnacem, pelud čempresa sa 11 peludnih zrnaca. U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud lobode, masline, hrasta, trputca i vrijesa.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 13. srpnja, ukupno 74 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi crkvine bio 64%.

7.8 KOLOVOZ

U mjesecu kolovozu izmjereno je ukupno 516 peludnih zrnaca/m³ zraka. Dominirala je pelud ambrozije sa 267 peludnih zrnaca, odnosno 52% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu kolovozu. Druge izmjerene vrijednosti peludi bile su pelud hmelja sa 86 peludnih zrnaca,

pelina sa 60 peludnih zrnaca, lobode sa 41 peludnim zrcem te trava sa 24 peludnih zrnaca. Ostale niske vrijednosti peludi pripadale su crkvini, boru, čempresu i glavočikama.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 17. kolovoza, ukupno 115 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi ambrozije bio 62%.

7.9 RUJAN

Rujan je brojao ukupno 297 peludnih zrnaca/m³ zraka. Prevladavala je pelud crkvine sa 111 peludnih zrnaca, odnosno 38% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu rujnu. Ostale prisutne peludi bile su peludi pelina sa 72 peludna zrnca, lobode sa 61 peludnim zrcem, ambrozije sa 19 peludnih zrnaca te trava sa 14 peludnih zrnaca. U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud čempresa, trputca i bora. Zabilježeno je 3 neidentificirana peludna zrnca.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 28. rujna, ukupno 50 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi pelina bio 45%.

7.10 LISTOPAD

Tijekom mjeseca listopada izmjereno je ukupno 441 peludnih zrnaca/m³ zraka. Najviše je bila prisutna pelud čempresa sa 195 peludnih zrnaca, odnosno 44% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu listopadu. Ostala pelud sa značajnim koncentracijama bila je pelud pelina sa 127 peludnih zrnaca, crkvine sa 50 peludnih zrnaca i bora sa 21 peludnim zrcem. U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud lobode, ambrozije i trava. Zabilježena su 28 neidentificirana peludna zrnca.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 30. listopada, ukupno 44 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 96%.

7.11 STUDENI

U mjesecu studenom izmjereno je ukupno 858 peludnih zrnaca/m³ zraka. Dominirala je pelud čempresa sa 774 peludnih zrnaca, odnosno 90% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu studenom. Ostale izmjerene peludi bile su pelud pelina sa 42 peludna zrnca, pelud crkvine sa 28 peludnih zrnaca, pelud bora sa 10 peludnih zrnaca, pelud lobode sa 2 peludna zrnca i trava sa jednim peludnim zrcem.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 05. studenog, ukupno 435 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 92%.

7.12 PROSINAC

U prosincu je redovita analiza provedena do 8. dana u mjesecu te je do tada izmjereno 8 peludnih zrnaca bora, čempresa i crkvine. Ostale dane se analiza nije provodila radi poravka aparata.

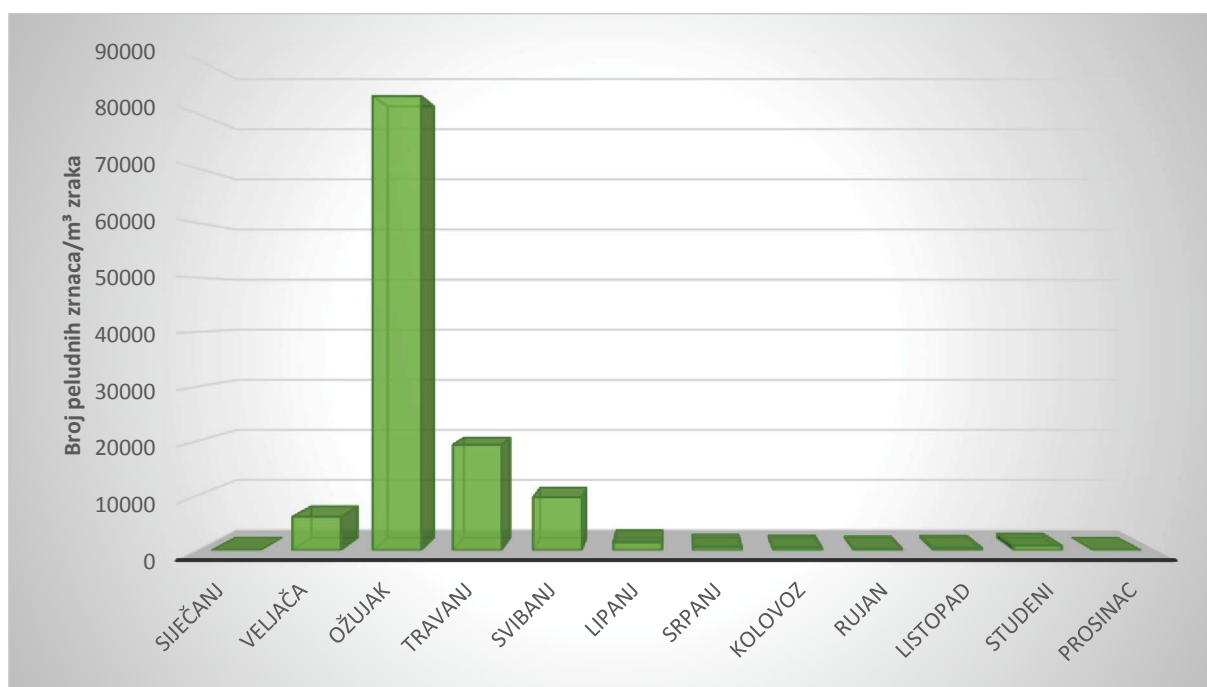
7.13 TABLIČNI I GRAFIČKI PRIKAZI

Tablica 5. Period pojavljivanja i datum najviše koncentracije pojedinih vrsta peludi u zraku na području grada Pule u 2017. godini.

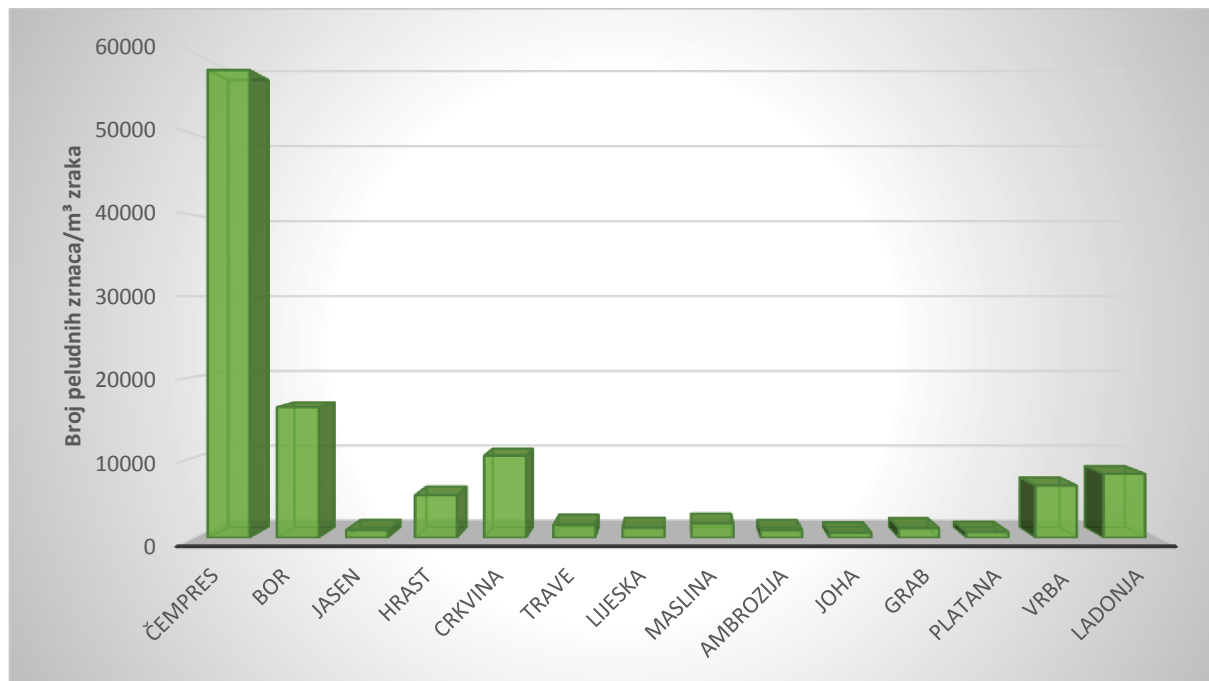
	Period pojavljivanja peludi u zraku / ukupni dani polinacije	Datum najviše konc. peludi u zraku	Najviša dnevna konc. peludi/m ³ zraka	Ukupan broj peludi u sezoni
<i>Cupressaceae</i> (čempresi)	03.01. - 07.12. (199 dan)	11.03.	15 094	87 345
<i>Corylus</i> (lijeska)	02.01. - 15.05. (54 dana)	28.03.	88	631
<i>Alnus</i> (joha)	13.01. - 27.03. (34 dana)	07.03.	48	184
<i>Populus</i> (topola)	23.02. - 30.03. (35 dana)	18.03.	86	383
<i>Fraxinus</i> (jasen)	10.04. - 14.05. (30 dana)	12.04.	86	340
<i>Pinus</i> (borovi)	16.01. - 07.12. (142 dana)	06.04.	1 494	11 538
<i>Erica</i> (vrijesovi)	15.03. - 18.07. (31 dana)	27.03.	168	402
<i>Carpynus/ Ostrya</i> (grab)	19.03. - 08.05. (20 dana)	30.03.	125	303
<i>Platanus</i> (platana)	11.04. - 16.05. (9 dana)	12.04.	43	145
<i>Quercus</i> (hrastovi)	20.03. - 28.08. (101 dana)	15.05.	1 060	8 025
<i>Poaceae</i> (trave)	18.03. - 22.11. (130 dana)	31.05.	61	1 121
<i>Parietaria</i> (crkvina)	29.03. - 07.12. (187 dana)	16.04.	190	2 621
<i>Olea</i> (maslina)	12.05. - 16.07. (47 dana)	31.05.	320	1 216
<i>Plantago</i> (trputac)	11.04. - 27.09. (18 dana)	16.04.	10	51
<i>Ambrosia</i> (ambrozija)	06.08. - 17.10. (27 dana)	17.08.	71	288

<i>Chenopodium</i> (loboda)	17.04. - 13.11. (103 dana)	31.05. i 17.06.	21	373
<i>Rumex</i> (kiselica)	03.04. - 05.07. (37 dana)	17.07.	21	147
<i>Artemisia</i> (pelin)	07.08. - 26.11. (56 dana)	09.10.	27	302
<i>Salix</i> (vrba)	02.03. – 10.04. (36 dana)	26.03.	712	6 224
<i>Betula</i> (breza)	30.03. – 21.05. (35 dana)	04.04.	120	548
<i>Humulus</i> (hmelj)	06.08. – 31.08. (19 dana)	17.08.	24	86

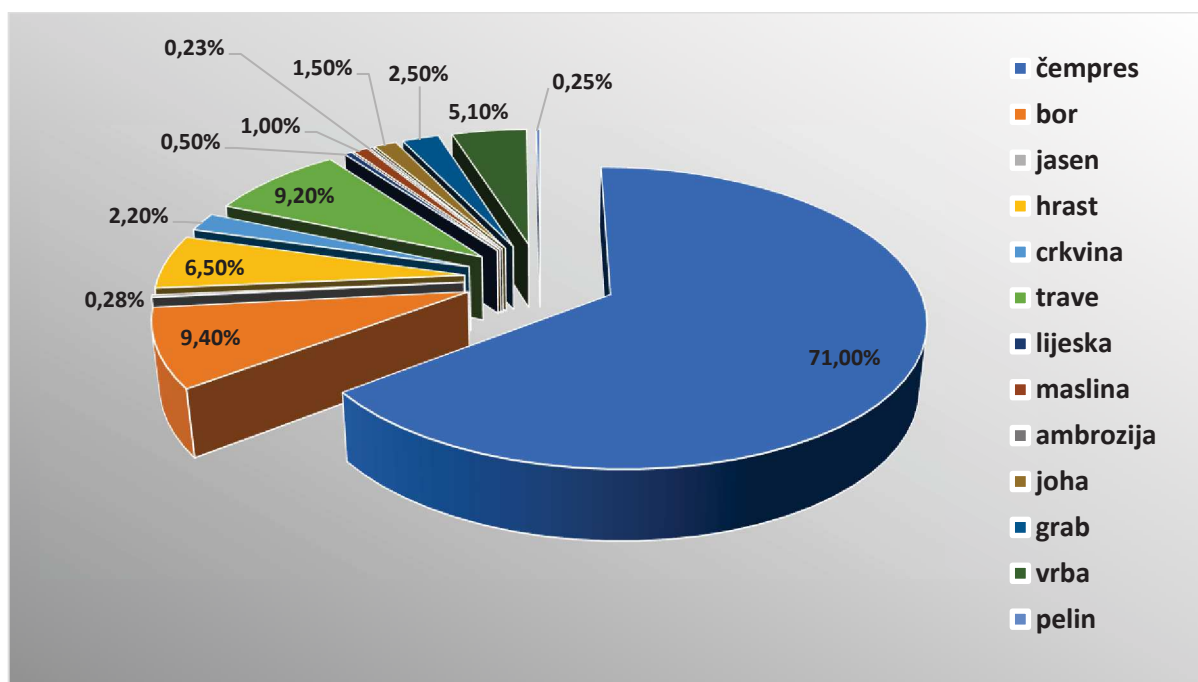
Slika 3. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca svih promatranih svojti u pojedinim mjesecima u 2017. godini u zraku grada Pule.



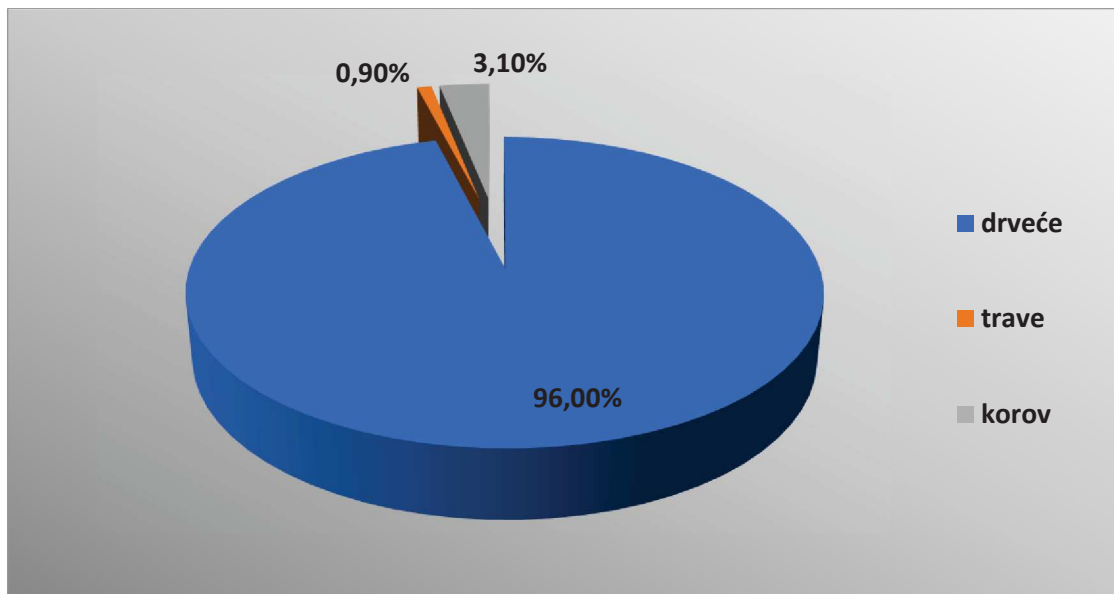
Slika 4. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca pojedinih svojti u zraku grada Pule tijekom 2017. godine.



Slika 5. Postotni udjeli pojedinih biljnih vrsta u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi u zraku na području grada Pule tijekom 2017. godine.

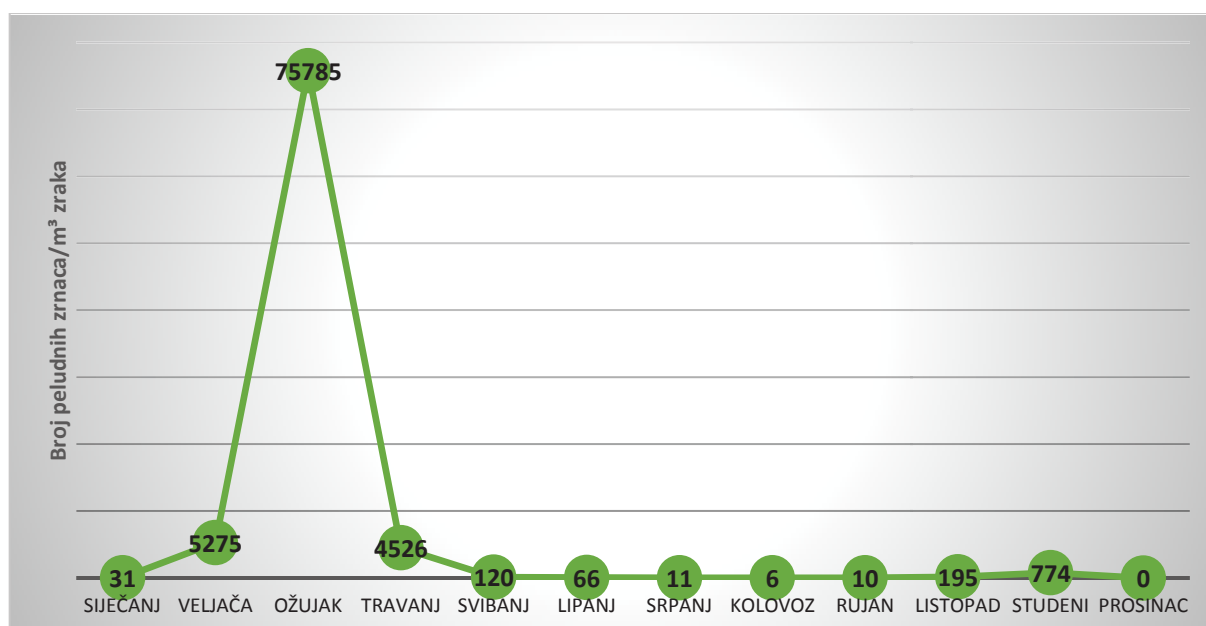


Slika 6. Postotni udjeli peludi drveća, trava i korova u zraku grada Pule u 2017. godini.

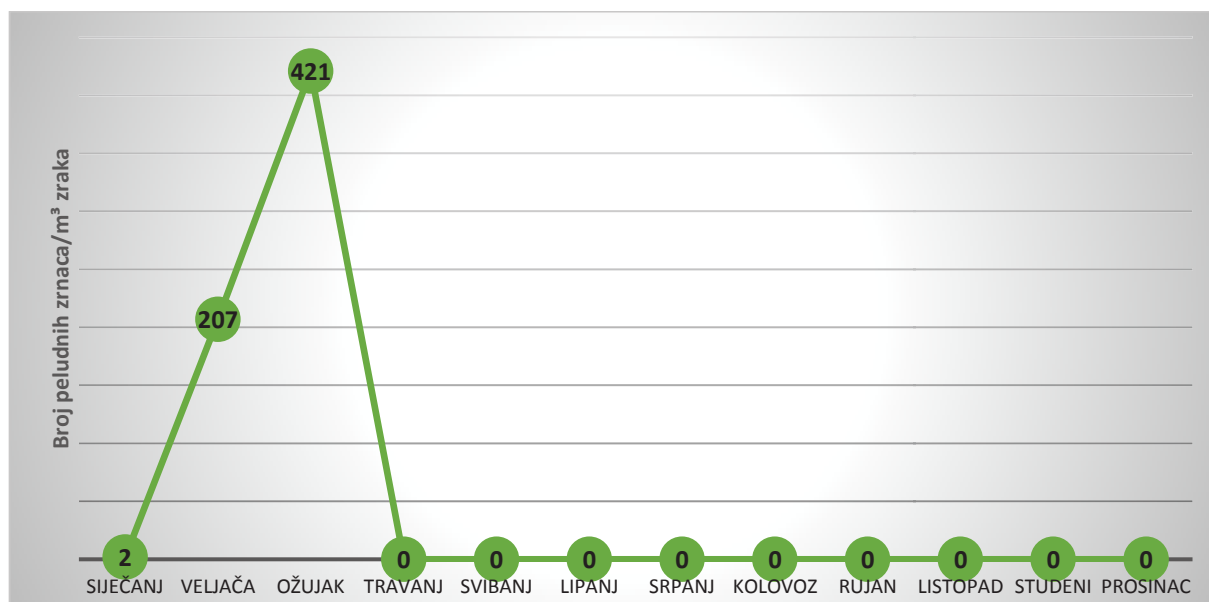


7.14 GRAFIČKI PRIKAZI POLINACIJE NAJUČESTALIJIH AEROALERGENIH BILJAKA

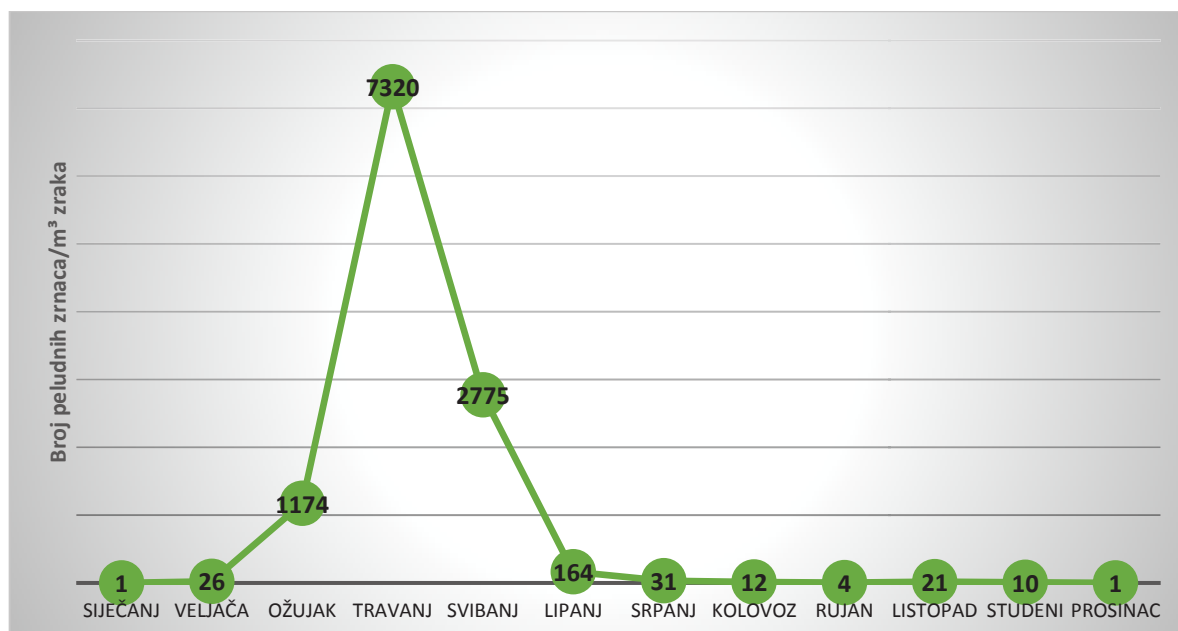
7.14.1 *Cupressaceae* (čempresi)



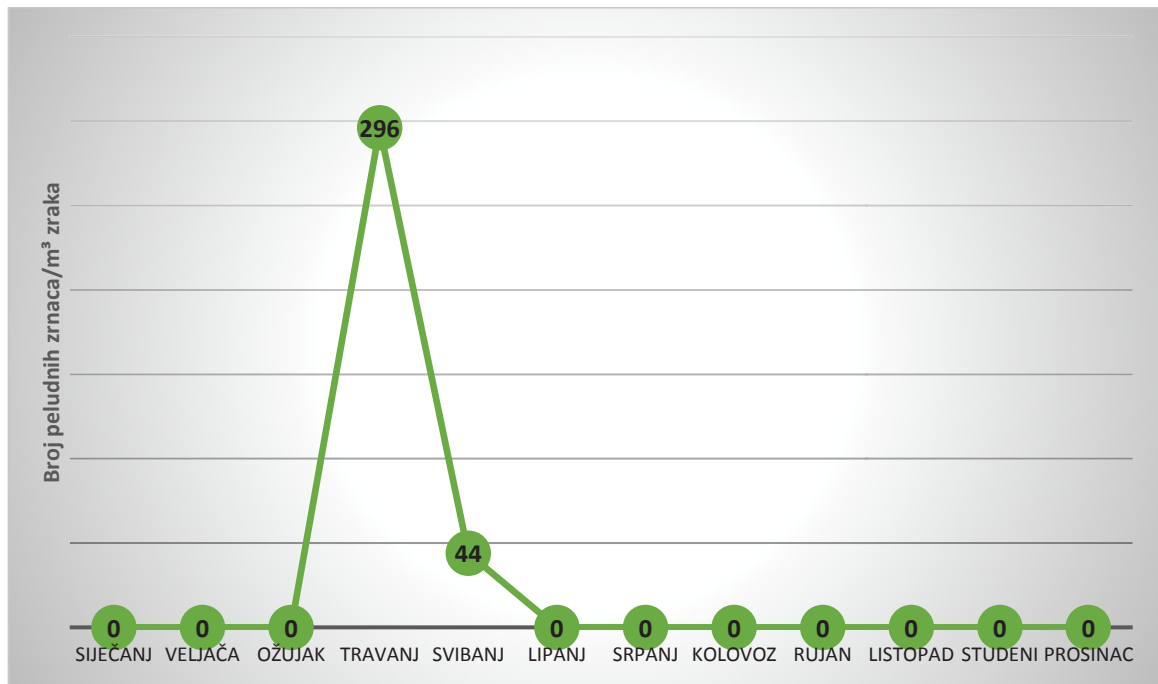
7.14.2 *Corylus* (lijeska)



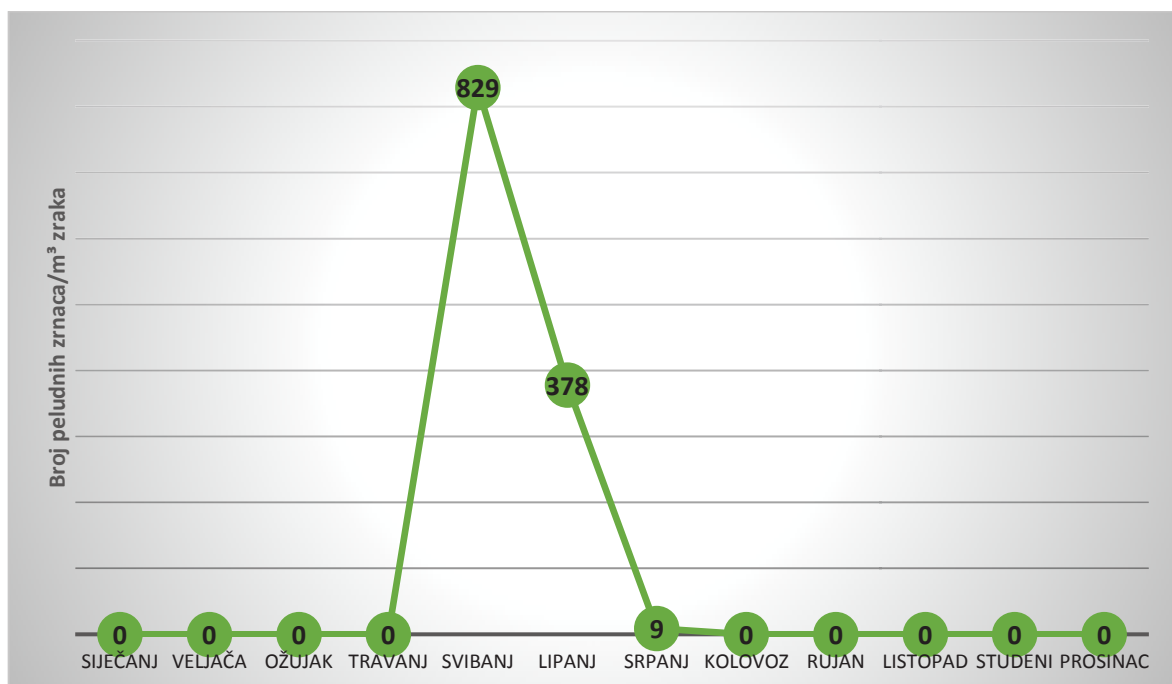
7.14.3 *Pinus* (borovi)



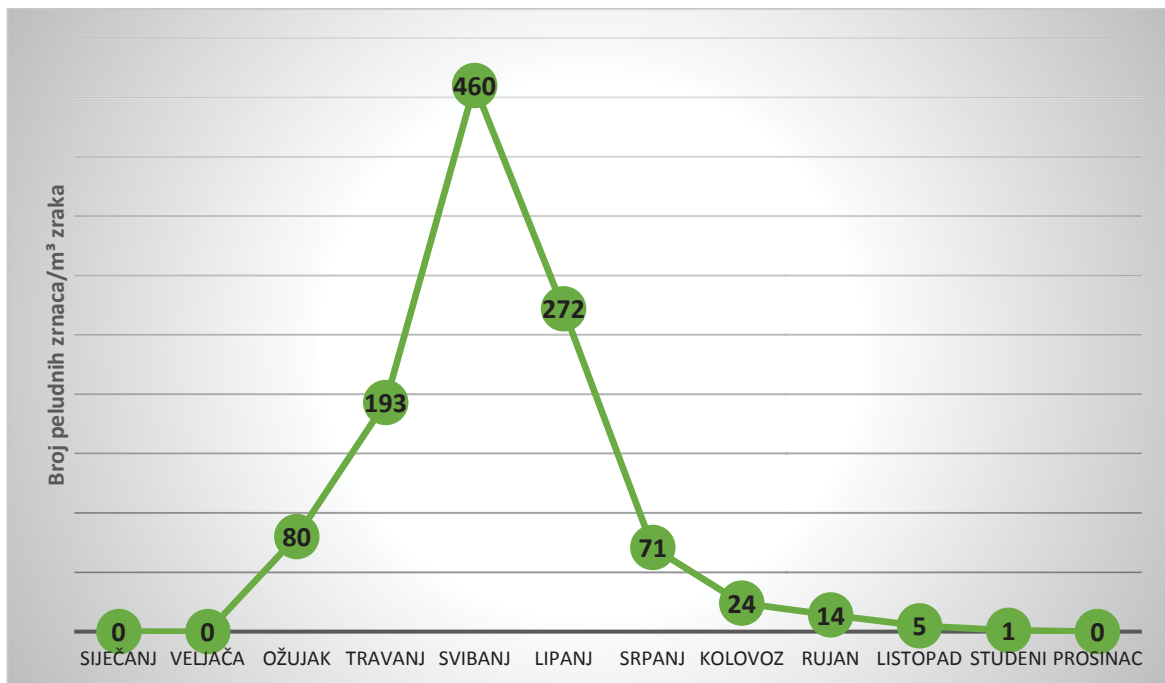
7.14.4 *Fraxinus* (jasen)



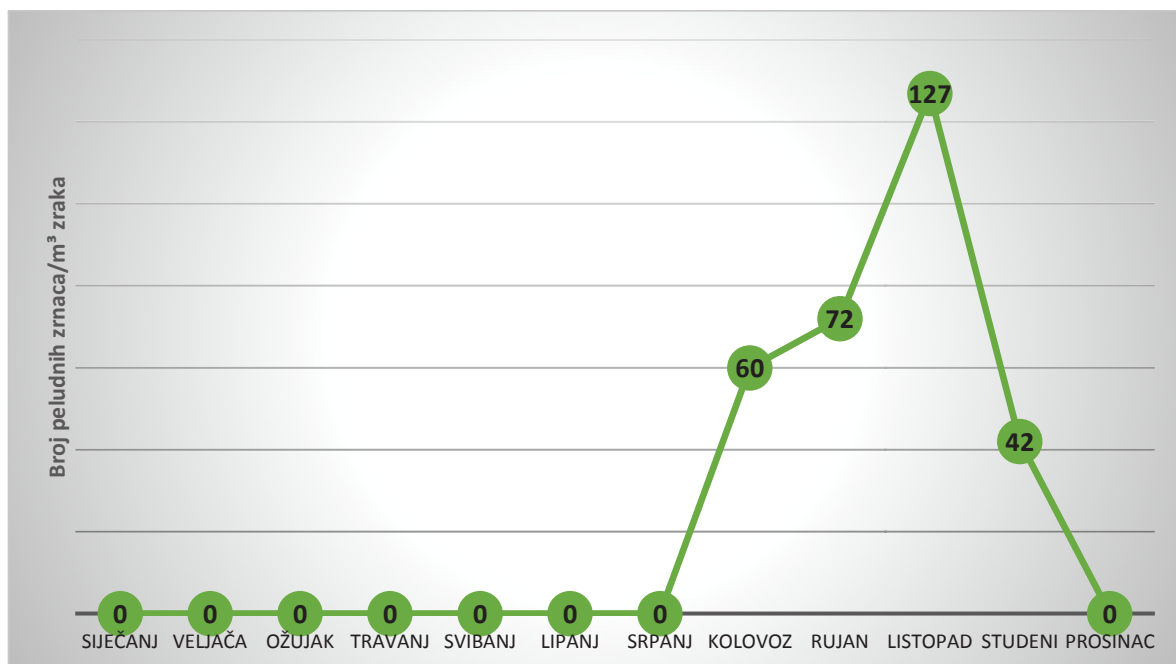
7.14.5 *Olea* (maslina)



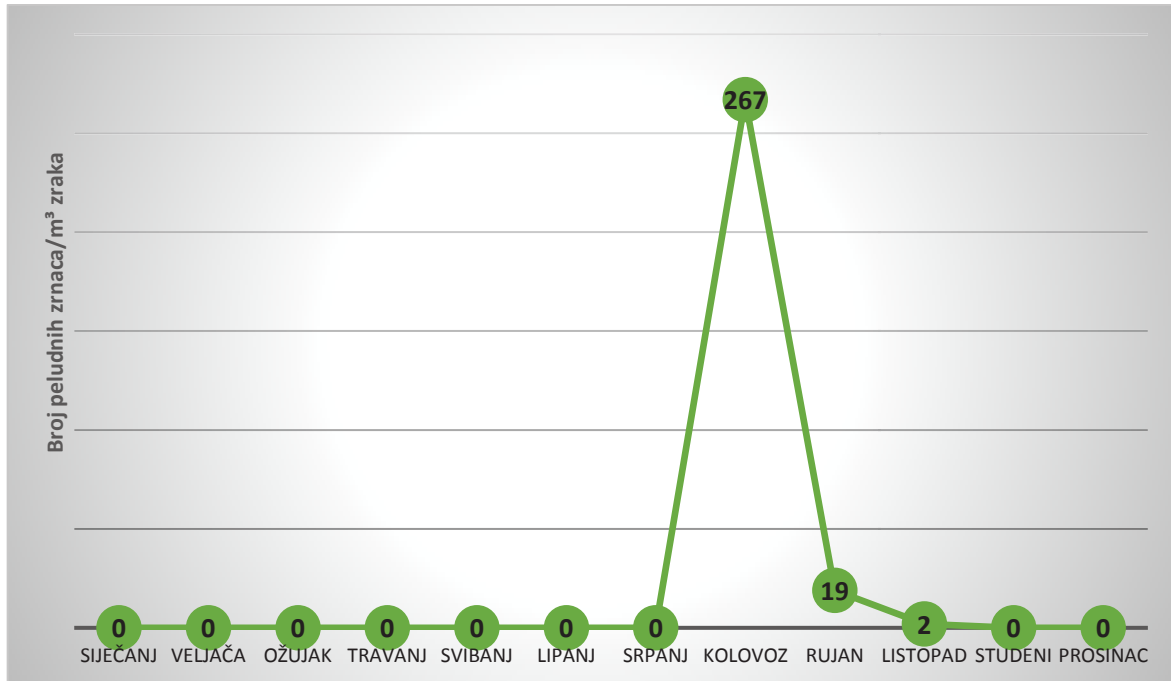
7.14.6 *Poaceae* (trave)



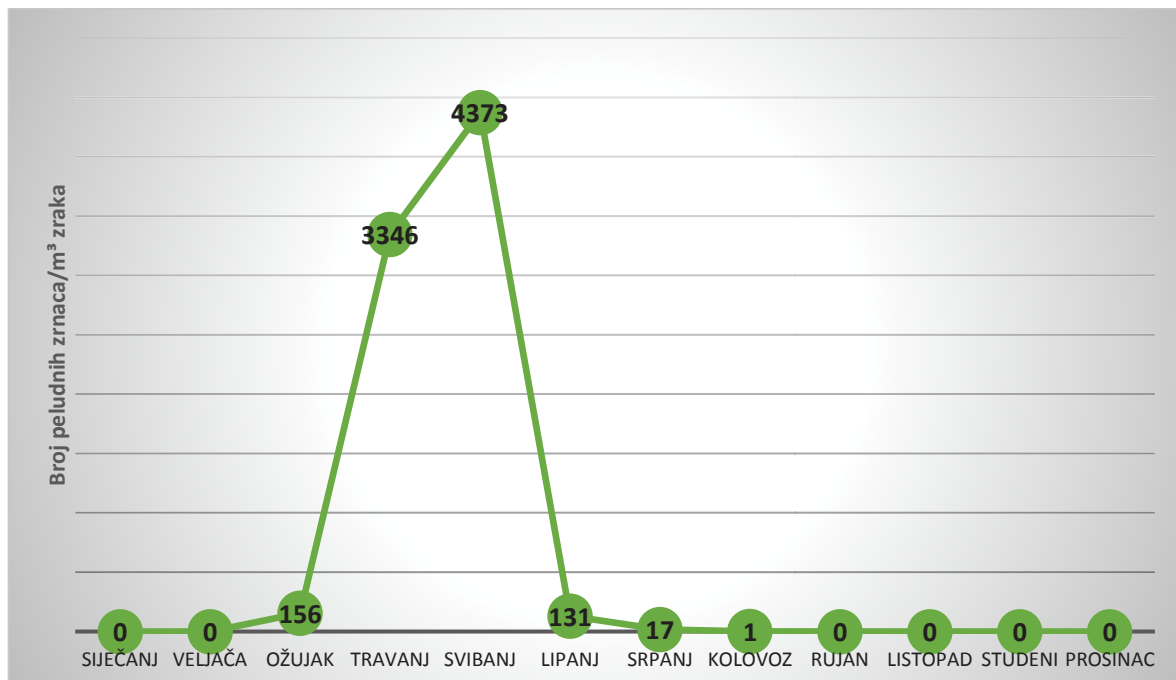
7.14.7 *Artemisia* (pelin)



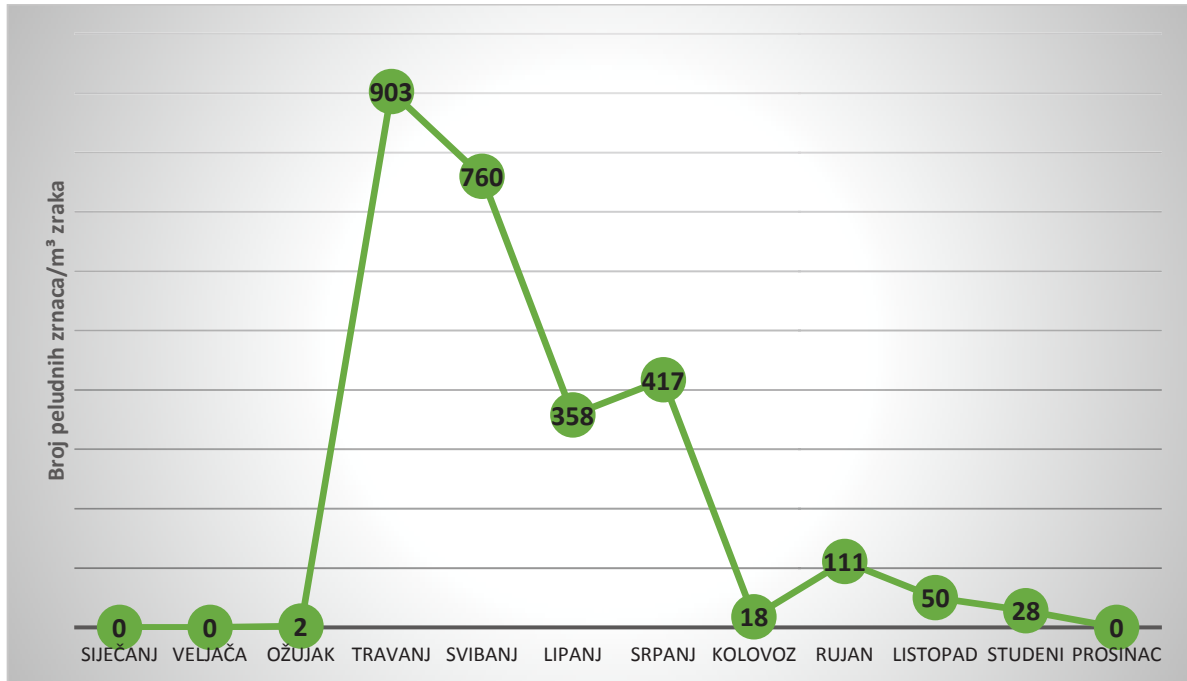
7.14.8 *Ambrosia* (ambrozija)



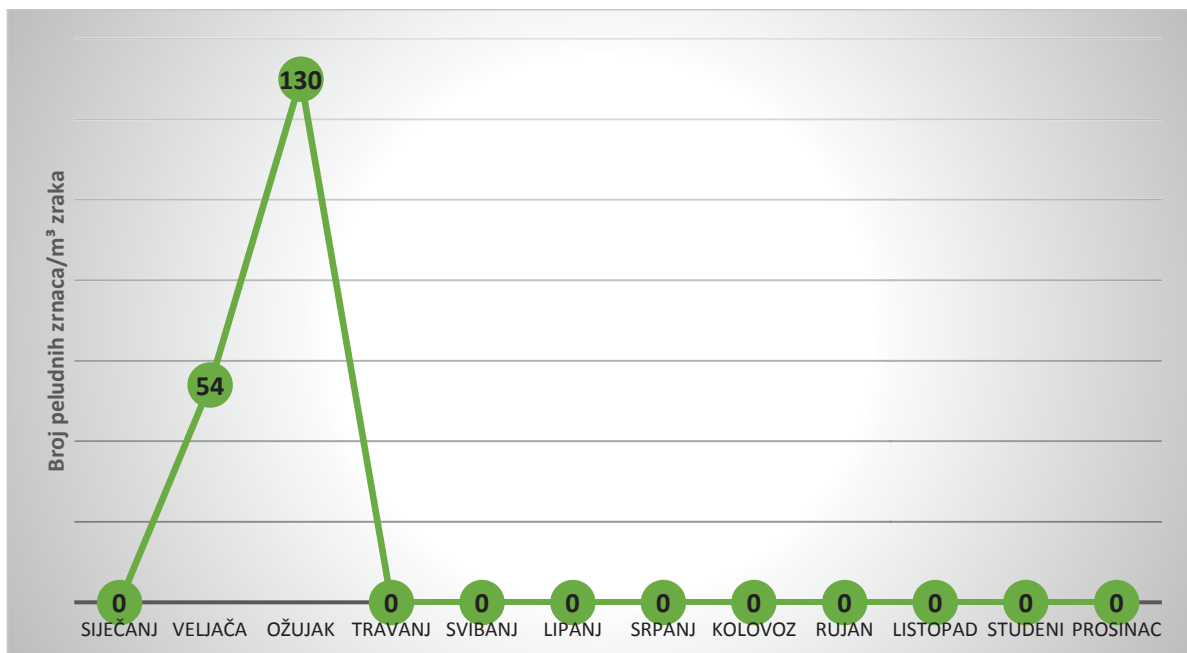
7.14.9 *Quercus* (hrast)



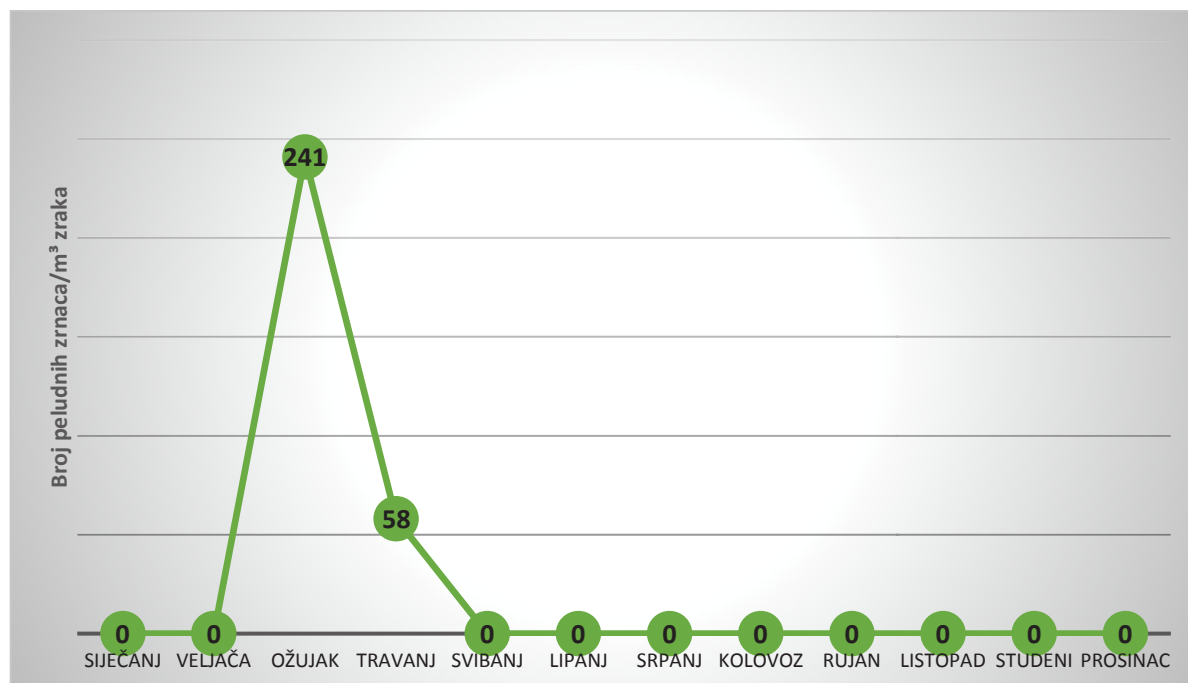
7.14.10 *Perietaria* (crkvina)



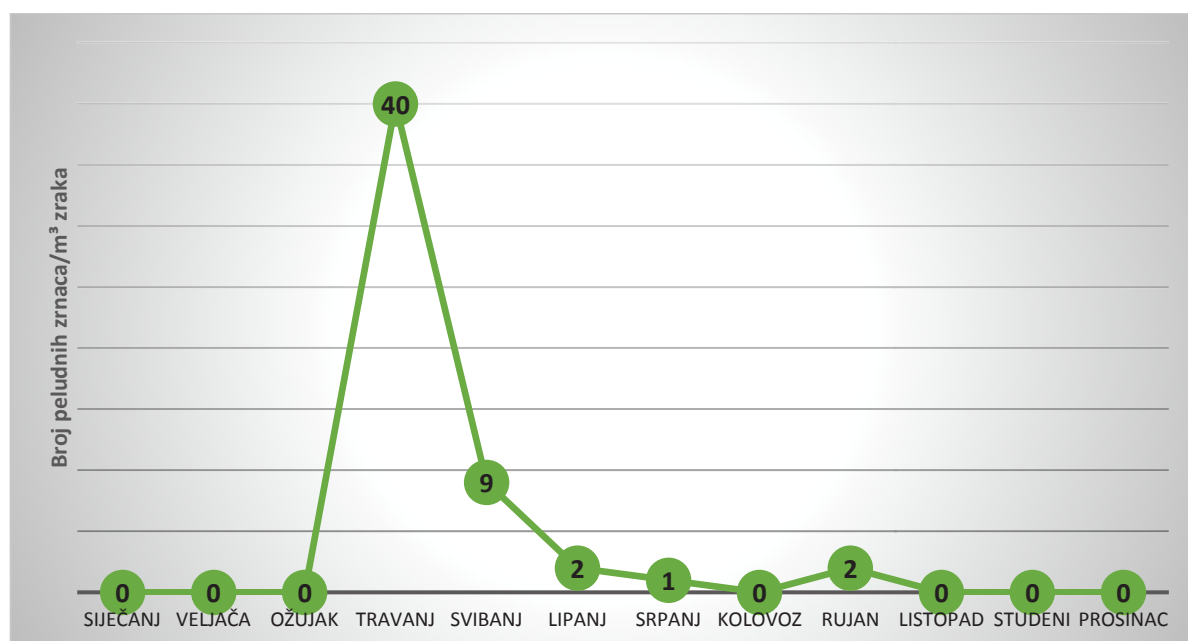
7.14.11 *Alnus* (joha)



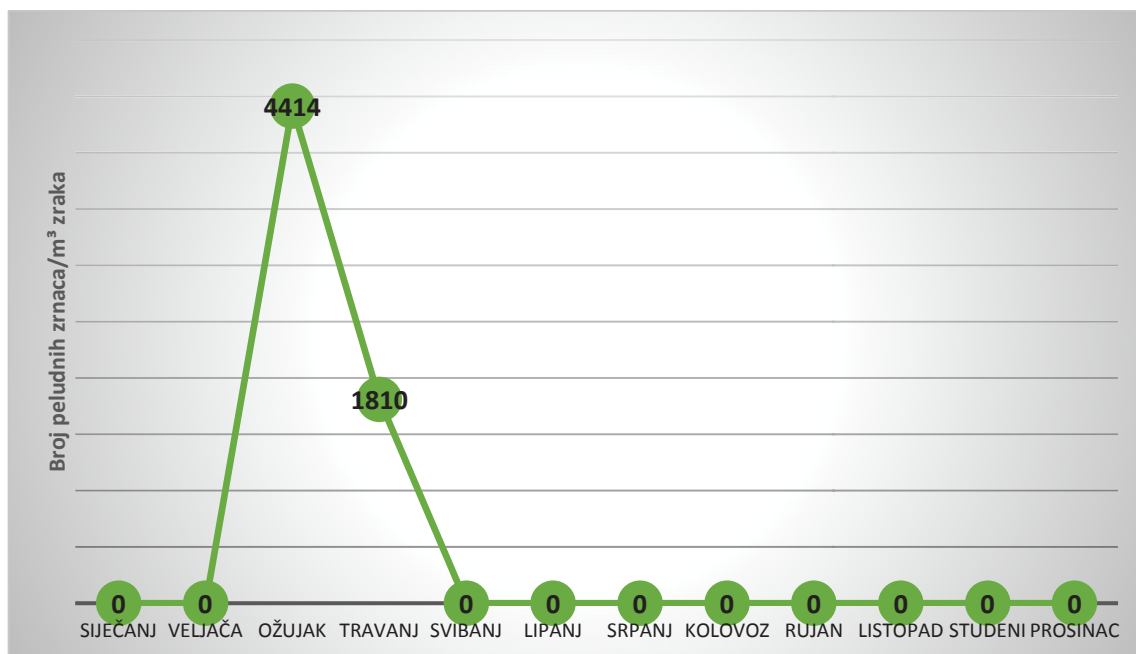
7.14.12 *Carpinus/Ostrya* (grab)



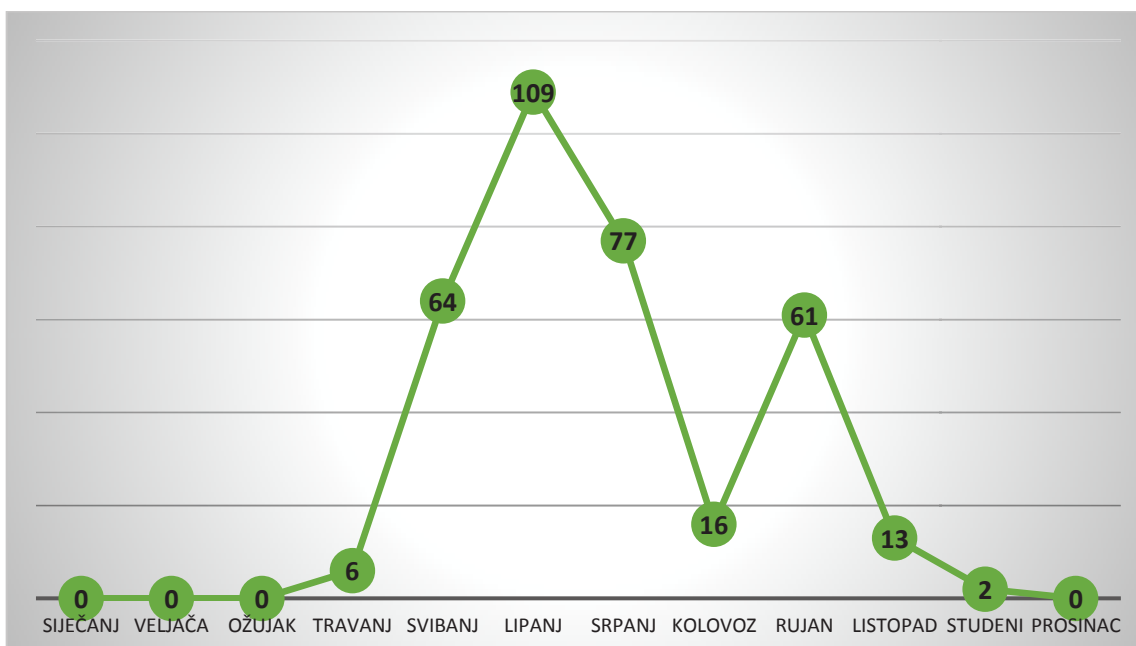
7.14.13 *Plantago* (trputac)



7.14.14 *Salix* (vrba)

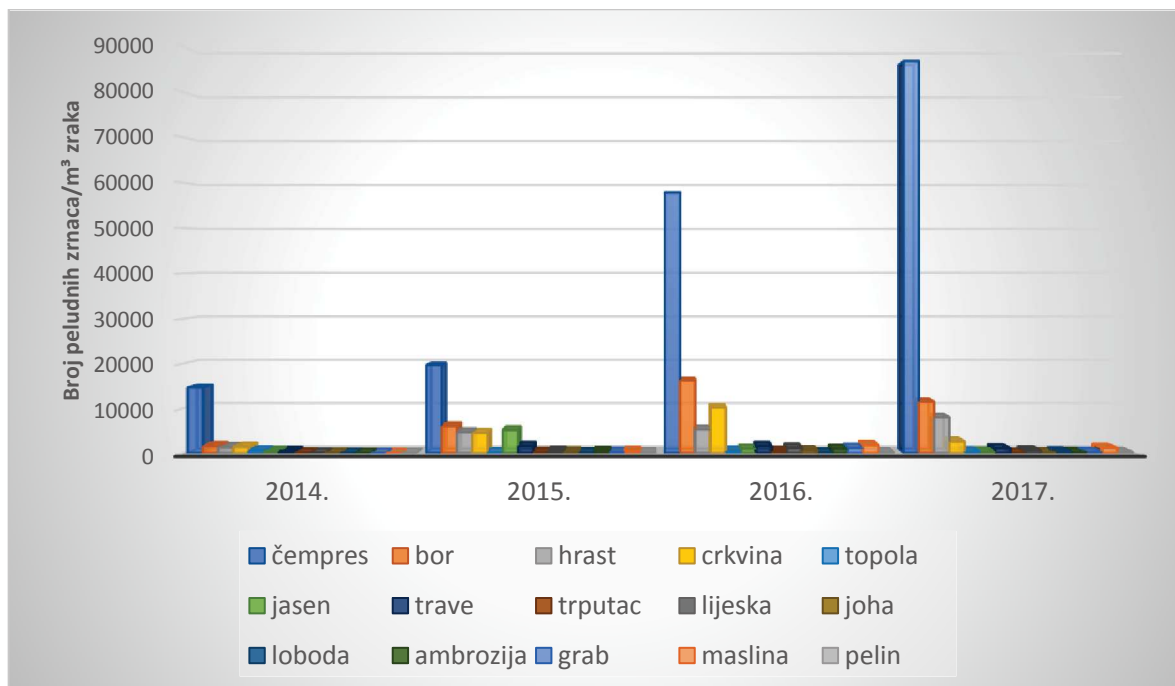


7.14.15 *Chenopodium* (loboda)

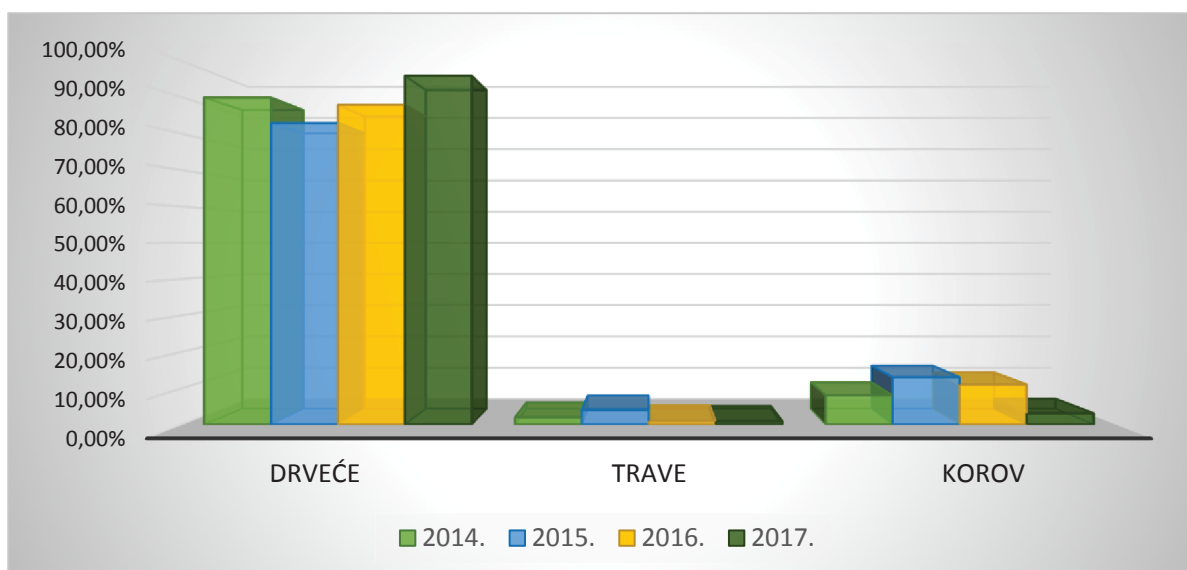


7.15 USPOREDBA 2014., 2015., 2016. I 2017. POLINACIJSKE SEZONE

Slika 7. Usporedba broja peludnih zrnaca alergogenih biljaka u 2014., 2015., 2016., i 2017. polinacijskoj sezoni



Slika 8. Usporedba postotaka peludnih zrnaca skupina alergogenih biljaka u 2014., 2015., 2016. i 2017. polinacijskoj sezoni



8. METEOROLOŠKE PRILIKE I KONCENTRACIJA PELUDI U 2017. 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 2017. godinu.

Tablica 6. Pregled meteoroloških prilika i razine peludi u zraku za 2017. godinu. Meteorološki podaci preuzeti su od DHMZ-a.

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

9. PELUDNI KALENDAR

	SIJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC
ČEMPRES	Green	Green, Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green
LIJESKA	Green	Green	Green, Yellow									
JOHA		Green	Green									
TOPOLA		Green	Green, Yellow									
JASEN				Green	Green							
BOR	Green	Green	Green, Yellow, Red	Red	Green, Yellow, Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
GRAB			Green, Yellow	Green	Green							
PLATANA			Green	Green								
VRIJES			Green, Red	Green	Green							
HRAST			Green, Red	Red	Red	Green	Green					
MASLINA					Green, Yellow	Yellow	Green	Green				
TRAVE			Green	Green, Yellow	Yellow, Red, Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
CRKVINA				Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green, Yellow	Green	Green
TRPUTAC				Green	Green	Green						
AMBROZIJA								Green, Red	Green	Green	Green	Green
LOBODA				Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
PELIN								Green, Yellow	Green, Yellow	Yellow	Green	Green
KISELICA				Green	Green	Green	Green					
VRBA			Green, Yellow, Red	Red	Yellow							
BREZA				Green, Yellow	Green							

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. - 08.12.2017. godine, ukupno 341 dan.
- Ukupno je u zraku grada Pule utvrđeno 122 682 peludna zrnca.
- Najveći broj peludnih zrnaca u zraku grada Pule utvrđena je u ožujku, ukupno 83 157 peludnih zrnaca, slijedi travanj sa 19 363 peludnih zrnaca te svibanj sa 9 726 peludnih zrnaca i veljača sa 6 148 peludnih zrnaca.
- U ožujku je u zraku grada Pule dominirala umjereno alergogena pelud čempresa (*Cupressaceae*) s ukupnim udjelom od 94%.
- Ukupna godišnja količina peludi čempresa (*Cupressus sp.*) u 2017. godini iznosila je 87 345 zrnaca sa maksimalnom dnevnom koncentracijom od 15 094 zrnaca/m³. U 2017. godini bilo je 46 dana kada je dnevna koncentracija peludi čempresa bila utvrđena u visokim koncentracijama. Ukupna zabilježena polinacija čempresa trajala je 199 dana.
- U travnju je zabilježena najveća koncentracije peludi bora (*Pinus sp.*) sa ukupno 7 320 zrnaca/m³ i maksimalnom dnevnom koncentracijom od 1 227 zrnaca/m³. Koncentracije peludi bora počinju opadati početkom lipnja i zadržavaju niske koncentracije do kraja godine.
- Najveći broj peludnih zrnaca u zraku grada Pule utvrđena je u ožujku, ukupno 83 157 peludnih zrnaca, slijedi travanj sa 19 363 peludnih zrnaca te svibanj sa 9 726 peludnih zrnaca i veljača sa 6 148 peludnih zrnaca.
- Visoko alergogena pelud masline (*Olea spp.*) svoju najveću koncentraciju imala je u mjesecu svibnju sa ukupno 829 zrnaca/m³, dok je maksimalna dnevna koncentracija bila 320 zrnaca/m³.
- Ukupna godišnja količina peludi umjerenog alergogena hrasta (*Quercus spp.*) bila je 8 025 zrnaca/m³ sa najvećom dnevnom koncentracijom od 1060 zrnaca/m³ u mjesecu svibnju. Ukupna zabilježena polinacija hrasta trajala je 101 dan, visoke koncentracije peludi hrasta utvrđene su ukupno u 17 dana u 2017. godini.
- Umjereno do jaka alergogena pelud johe (*Alnus spp.*) i lijeske (*Corylus spp.*) zabilježena je od siječnja do travnja, sa najvećom ukupnom koncentracijom u veljači. Pelud je u dnevnim koncentracijama uvijek bila u niskoj i umjerenoj zoni.
- Pelud breze (*Betula spp.*), kao vrlo visokog alergogena, u travnju je dostigla umjerene koncentracije, sa ukupnom godišnjom količinom od 548 zrnaca/m³ zraka.
- Umjereno do visoko alergena pelud platane (*Platanus spp.*) zabilježena je od travnja do svibnja, sa najvećom ukupnom koncentracijom u travnju od 43 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 130 dana. Ukupni udio peludi trava iznosio je 0,9%. Pelud porodice trava u dnevnim koncentracijama od 61 peludnih zrnaca u m³ zraka utvrđena je u mjesecu svibnju.
- Ukupna godišnja količina peludi jakog alergogena crkvine (*Parietaria spp.*) bila je 2 621 zrnaca/m³ sa najvećom dnevnom koncentracijom do 190 zrnaca/m³ u mjesecu travnju. Ukupna polinacija crkvine trajala je 187 dana, visoke koncentracije crkvine utvrđene su u ukupno 2 dana u 2017. godini.
- Pelud ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*), kao izrazito visokog alergogena, u kolovozu je dostigla visoke koncentracije, sa ukupnom godišnjom količinom od 288 zrnaca/m³. Najveće dnevne količine od 71 peludnim zrnacem zabilježene su u kolovozu.
- Analizom mjesečnih koncentracija tijekom 2017. godine visoke koncentracije peludi drveća zabilježene su u veljači s dominacijom čempresa, lijeske i johe, ožujku s dominacijom čempresa, vrbe i bora, travnju s dominacijom čempresa, bora, hrasta i vrbe, svibnju s dominacijom hrasta, bora i masline i u lipnju s dominacijom masline i bora.
- 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 2017. godini bio je 11. ožujka, kada je izmjereno 15 094 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.