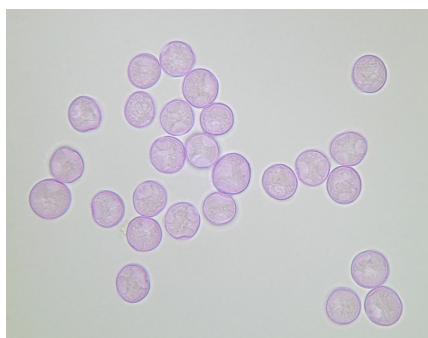




ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ISTARSKE ŽUPANIJE
ISTITUTO DI SANITÀ PUBBLICA DELLA REGIONE ISTRIANA
SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU

ODJEL ZA ZAŠTITU I UNAPREĐENJE OKOLIŠA

KONCENTRACIJA PELUDI ALERGOGENIH BILJAKA U ZRAKU GRADA PULE U 2014. GODINI



Pula, siječanj 2015.

Naslov: **KONCENTRACIJA PELUDI ALERGOGENIH BILJAKA U
ZRAKU GRADA PULE U 2014. 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
Laboratorij za ispitivanje kvalitete zraka

Vladimira Nazora 23, 52100 Pula

Naručitelj: Istarska županija – Regione Istriana
Flanatička 29, Pula

Dokument br.: 04/01-203/1-14 od 07.03.2014.

Izradili: Vesna Živković, dipl.ing.biol.

Voditelj Odjela za zaštitu i unapređenje okoliša:

Voditelj Službe za zdravstvenu ekologiju:

Silvana Mladinov, dipl.ing.kem.tehn.

Aleksandar Stojanović, dr.med.spec.epid.

Pula, siječanj 2015.

SADRŽAJ

Str.

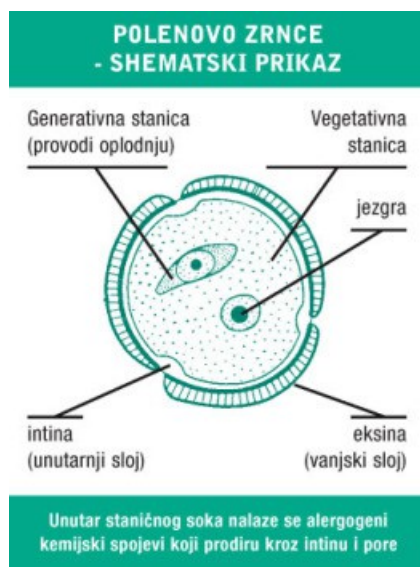
1. UVOD	1
1.1 PELUD.....	2
1.2 ALERGENI.....	3
1.3 AEROALERGENE BILJKE.....	4
1.4 PELUDNE ALERGIJE.....	5
1.5 AEROBIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA.....	5
1.6 PELUDNI KALENDAR.....	7
2. MATERIJALI I METODE	8
2.1 UZORKOVANJE I ANALIZA PREPARATA.....	9
3. REZULTATI	9
3.1 SIJEČANJ.....	9
3.2 VELJAČA.....	9
3.3 OŽUJAK.....	10
3.4 TRAVANJ.....	10
3.5 SVIBANJ.....	10
3.6 LIPANJ.....	10
3.7 SRPANJ.....	11
3.8 KOLOVOZ.....	11
3.9 RUJAN.....	11
3.10 LISTOPAD.....	11
3.11 STUDENI.....	12
3.12 PROSINAC.....	12
4. PELUDNI KALENDAR	17
5. ZAKLJUČCI	18
6. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI ALERGIČNIM OSOBAMA	20
7. LITERATURA	21

1. UVOD

1.1 PELUD

Pelud ili cvjetni prah je vrlo sitni, odvojivi i prijenosni biljni organ s muškim genetskim nasljeđem te velikom količinom bioloških spojeva (bjelančevine 7-40%, reducirajući šećeri 20-40%, voda 20-30%, saharoza 0,5-11%, lipidi 1-15%, pepeo 4-5%...). Nastaje u peludnicama prašnika.

Peludno zrnce sastoji se od živog sadržaja i vanjskog omotača (Slika 1.). Vanjski omotač zrnca čine dva glavna 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

Veličina peludnog zrnca varira od 2 μm do 250 μm , te ovisi o obliku i vrsti oprašivanja. Pelud biljaka koje oprašuje vjetar je sitna (20 - 40 μm), suha, 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 bjelančevine 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. Bjelančevine koje sadrži pelud uzročnici su alergijske osjetljivosti.

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.

Osobe alergične na pelud breze pokazuje križnu reakciju sa slijedećim peludima: joha, lijeska, grab, bukva, hrast, pitomi kesten i platana. Lijeska i joha svojom ranom polinacijom i križnom reakcijom s brezom, mogu djelovati kao okidači senzibilizacije na pelud breze, pa se klinički simptomi manifestiraju naglašenije tijekom polinacije breze. Ova se alergija popularno naziva sindrom breze. Procjenjuje se da je u središnjoj i sjevernoj Europi 10 do 20% osoba alergično na pelud breze.

Zanimljiva je veza između alergija na pelud i alergija na namirnice, koja se javlja kod nekih osoba. 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.

Postoji moguća križna reakcija osoba koje su alergične na pelud drveća da imaju veliku vjerojatnost razviti i alergiju na: jabuku, breskvu, trešnju, začine, kivi, lješnjak, badem, mrkvu, krumpir, tikvice, repu i naranču.

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

Unutar porodice zamjećen je visok stupanj križnih reakcija. Budući da su trave u botaničkom srodstvu sa žitaricama, često su osobe alergične na pelud trava alergične na pšenično i raženo brašno, kukuruz, rižu, krumpir, dinju, rajčicu i celer.

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. Uz pelud pelina povezana je i alergija na hranu, poznata kao sindrom Aretemisia-celer.

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.

Alergični na pelud ambrozije često reagiraju na bananu, lubenicu, dinju, krastavac, tikvice, čaj od kamilice. To ne znači, dakako, da će svi koje muči ambrozija osjetiti negativne učinke bilo koje namirnice.

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. Pelud crkvina može imati križne reakcija s peludima kopriva, hmelja, marihuane, duda i brijesta. Križna reakcija između peludi ovih biljaka i hrane nije poznata.

Od četinjača umjereno alergogeni potencijal posjeduje pelud čempresa, koja može imati križne reakcije sa peludi borovnice i tuje. Križne reakcije između peludi ovih biljaka i hrane, također nije poznata.

1.3 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 (30-35 μm) 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 jajne stanice 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 1.

Tablica 1. Stupanj alergenosti peludi biljaka

SOVJTA	NARODNI NAZIV	ALERGENOST PELUDA
Ambrosia artemisifolia	ambrozija	vrlo visoka
Artemisia spp.	pelin	vrlo visoka
Betula spp.	breza	vrlo visoka
Poaceae	trave	vrlo visoka
Urticaceae	kopriva, crkvina	kopriva slaba, crkvina visoka
Olea spp.	maslina	visoka
Alnus spp.	joha	umjerena do visoka
Castanea sativa	pitomi kesten	umjerena do visoka
Corylus spp.	lijeska	umjerena do visoka
Fraxinus spp.	jasen	umjerena do visoka
Ligustrum vulgare	kalina	umjerena do visoka
Platanus spp.	platana	umjerena do visoka
Rumex spp.	kiselica	umjerena do visoka
Cupresaceae/Taxaceae	čempresi/tise	umjerena
Quercus spp.	hrast	umjerena
Ulmus spp.	brijest	umjerena
Acer spp.	javor	slaba do umjerena
Aesculus spp.	divlji kesten	slaba do umjerena
Carpinus spp.	grab	slaba do umjerena
Chenopodiaceae	lobode	slaba do umjerena
Fagus silvatica	bukva	slaba do umjerena
Juglans regia	orah	slaba do umjerena
Plantago spp.	trputac	slaba do umjerena
Canabaceae	konoplja, hmelj	slaba
Populus spp.	topola	slaba
Salix spp.	vrba	slaba

SVOJTA	NARODNI NAZIV	ALERGENOST PELUDA
Tilia spp.	lipa	vrlo slaba
Pinus, Picea, Abies	bor, smreka, jela	slaba
Celtis spp.	koprivić, ladonja	nedovoljno proučena
Morus spp.	dud	nedovoljno proučena

1.4 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.*). Ljeska i breza na osobito su lošem glasu. 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.

One 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 suženje 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).

1.5 AEROBIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

Aerobiologija (aero- + biologija), grana biologije i interdisciplinarna znanost koja se bavi proučavanjem pasivnoga gibanja mikroorganizama, peluda, 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 peluda 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 peluda koja će u malog broja jako osjetljivih osoba uzrokovati alergijske simptome.

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

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

Budući da za mnoge vrste peluda nije moguće odrediti točan broj peludnih zrnaca potreban za razvoj simptoma, napravljen je raspon koncentracija za pojedine skupine peluda (pelud drveća, trava i korova), Tablica 2..

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 2. Kriteriji za ocjenu koncentracija peluda 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 pleud razvit će simptome alergijske reakcije.

1.6 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 peluda svake pojedine biljne vrste/roda/porodice, što se postiže kontinuiranim praćenjem koncentracija peluda 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 peluda u zraku su temperatura i oborine. Naglo zatopljenje potaknut će početak stvaranja i otpuštanja peluda 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. Od druge polovice siječnja pojavljuje se pelud čempresa koja u veljači i ožujku dostiže svoj vrhunac. Zatim slijede peludi topole, lijeske, johe, jasena i bora. Drveće koje cvate od veljače do svibnja otpušta velike količine peluda koje u zraku dosežu visoke i vrlo visoke koncentracije.

2. MATERIJAL I METODE

2.1 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 vijetra. 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. Bujanj 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 stakalca i premazuje smjesom polivinilnog alkohola (Gelvatola), fenola i glicerola, i oboja se fuksinom.

Ukoliko se koristi bubanj za 24-satno uzorkovanje s mikroskopskim stakalcem, stakalce se premazuje istom smjesom 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 3 horizontalne linije. Kako bi se izračunala dnevna koncentracija peluda, 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.

3. REZULTATI

Program praćenja koncentracije peludnih zrnaca u zraku na području grada Pule započeo je u siječnju 2014. godine. Mjerenja su izvođena u 2014. godini kontinuirano u razdoblju od siječnja do prosinca 2014. godine, ukupno 339 dana, odnosno 93% godine.

Na temelju praćenja koncentracije peludi u zraku, dva puta tjedno (ponedjeljak i četvrtak) 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).

U zraku grada Pule tijekom 2014. godine utvrđeno je ukupno 21 863 peludnih zrnaca. Najzastupljenija je bila pelud čempresa, s ukupnim udjelom od 69%, slijedi pelud bora sa udjelom od 7%, te pelud crkvine i hrasta sa 6%.

3.1 SIJEČANJ

Tijekom mjeseca siječnja ukupno je izmjereno 319 peludnih zrnaca/m³ zraka. Od promatranih biljaka, najviše je bila prisutna pelud čempresa, ukupno 313 peludnih zrnaca, odnosno 98% bio je udio peludi čempresa u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u siječnju.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 19. siječnja, ukupno 102 peludna zrnca, od toga je udio peludi čempresa bio 100%.

3.2 VELJAČA

U veljači je ukupno izmjereno 8 894 peludnih zrnaca/m³ zraka. Dominirala je pelud čempresa sa ukupno 8 368 peludnih zrnaca, odnosno 94% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u veljači. Značajna je bila i prisutnost peludi topole sa 429 peludnih zrnaca, johe sa 38 peludnih zrnaca, lijeske sa 30 peludnih zrnaca i jasena sa 28 peludnih zrnaca.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 08. veljače, ukupno 1 564 peludna zrnca, od toga je udio peludi čempresa bio 99%.

3.3 OŽUJAK

Ožujak je ukupno brojao 7 109 peludnih zrnaca/m³ zraka. Prevladavala je pelud čempresa sa ukupno 5 057 peludnih zrnaca, odnosno 71% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u ožujku. Od ostalih peludi bili su prisutni bor sa 1 344 peludnih zrnaca, topola sa 161 peludnim zrncom, ladonja sa 105 peludnih zrnaca, hrast sa 73 peludna zrnca, lijeska sa 63 peludna zrnca i joha sa 48 peludnih zrnaca. U znatno manjem broju pojavila se pelud koprive, vrijesa, lovora, breze i platane.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 05. ožujka, ukupno 818 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 98%.

3.4 TRAVANJ

Tijekom mjeseca travnja ukupno je izmjereno 2 479 peludnih zrnaca/m³ zraka. Najviše je bila prisutna pelud čempresa sa 770 peludnih zrnaca, odnosno 31% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u travnju. Ostale peludi za značajnim koncentracijama bile su peludi crkvine sa 751 peludnim zrncom, hrasta sa 288 peludnih zrnaca, ladonje sa 278 peludnih zrnaca, jasen sa 187 peludnih zrnaca, bor sa 81 peludnim zrncom, te trava sa 68 peludnih zrnaca. U iznimno malim koncentracijama pojavila se pelud oraha i glavočika.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 04. travnja, ukupno 409 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 90%.

3.5 SVIBANJ

U svibnju je ukupno izmjereno 1 626 peludnih zrnaca/m³ zraka. Dominirala je pelud hrasta sa 971 peludnim zrncom, odnosno 60% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu svibnju. Značajna je bila i prisutnost peludi trava sa 227 peludnih zrnaca, bora sa 142 peludna zrnca, čempresa sa 105 peludnih zrnaca, crkvine sa 96 peludna zrnca, te jasena sa 60 peludnih zrnaca. U malim koncentracijama izmjerena je pelud ladonje, trputca, masline i lipe.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 11. svibnja, ukupno 410 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi hrasta bio 68%.

3.6 LIPANJ

Lipanj je ukupno brojao 241 peludnih zrnaca/m³ zraka. Prevladavala je pelud trava sa 81 peludnim zrnacem, odnosno 34% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu lipnju. Ostale prisutne peludi bile su peludi crkvine sa 60 peludnih zrnaca, čempresa i trputca sa po 23 peludna zrnca, hrasta sa 17 peludnih zrnaca, bora sa 13 peludnih zrnaca. U malim koncentracijama izmjerena je pelud masline, jasena, loboda, lipe, glavočika, ladonje i vrijesa. Zanimljivo je da su izmjerena 3 peludna zrnca ambrozije, što je atipično za lipanj.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 29. lipnja, ukupno 18 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi crkvine bio 66%.

3.7 SRPANJ

Tijekom mjeseca srpnja ukupno je izmjereno 315 peludnih zrnaca/m³ zraka. Najviše je bila prisutna pelud crkvine sa 194 peludnih zrnaca, odnosno 62% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu srpnju. Ostale peludi sa značajnim koncentracijama bile su peludi trputca sa 67 peludnih zrnaca i pelud trava sa 25 peludnih zrnaca. U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud ambrozije, bora, kiselice, glavočika, lobode, hrasta, lipe i čempresa.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 20. srpnja, ukupno 40 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi crkvine bio 93%.

3.8 KOLOVOZ

U mjesecu kolovozu izmjereno je ukupno 301 peludno zrnace/m³ zraka. Dominirala je pelud crkvine sa 175 peludni zrnaca, odnosno 58% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu kolovozu. Druge izmjerene vrijednosti peludi bile su pelud trputca sa 38 peludnih zrnaca, pelud trava sa 27 peludnih zrnaca, bora sa 12 peludnih zrnaca i ambrozije sa 10 peludnih zrnaca. Ostale niske vrijednosti peludi pripadale su lobodama, štitarkama, vrzinama, hrastu i čempresu.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 31. kolovoz, ukupno 42 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi crkvine bio 36%.

3.9 RUJAN

Rujan je brojao ukupno 294 peludnih zrnaca/m³ zraka. Prevladavala je pelud čempresa sa 118 peludnih zrnaca, odnosno 40% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu rujnu. Ostale prisutne peludi bile su peludi crkvine sa 99 peludnih zrnaca, ambrozija sa 23 peludnih zrnaca, trave sa 22 peludna zrnca i lobode sa 21 peludnim zrnacem. U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud trputca i bora.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 19. rujna, ukupno 53 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 85%.

3.10 LISTOPAD

Tijekom mjeseca listopada izmjereno je ukupno 98 peludnih zrnaca/m³ zraka. Najviše je bila prisutna pelud čempresa sa 29 peludnih zrnaca, odnosno 70% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu listopadu. Ostala pelud sa značajnim koncentracijama bila je pelud crkvine sa 18 peludnih zrnaca. U izrazito niskim koncentracijama izmjerena je pelud vrzine, lobode, pelina i bora.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 9. i 12 listopada, ukupno 17 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 94%.

Od 20. do 31. listopada mjerenja nisu vršena zbog servisiranja aparata.

3.11 STUDENI

U mjesecu studenom izmjereno je ukupno 196 peludnih zrnaca/m³ zraka. Dominirala je pelud čempresa sa 165 peludnih zrnaca, odnosno 84% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu studenom. Ostale izmjerene peludi bile su pelud crkvine sa 22 peludna zrnca, pelud bora sa 5 peludnih zrnaca, pelud pelina sa 3 peludnih zrnaca i 1 peludno zrnce trave.

Najviša dnevna koncentracija svih peludnih zrnaca utvrđena je 4. studenog, ukupno 80 peludnih zrnaca, od toga je udio peludi čempresa bio 93%.

3.12 PROSINAC

Prosinac je brojao ukupno 4 peludnih zrnaca/m³ zraka. Jednako su prevladavali čempres i crkvina sa 2 peludna zrnca, odnosno 50% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u mjesecu prosincu.

Najviše dnevne koncentracije svih peludnih zrnaca utvrđene su 1., 9., 14., i 22. prosinca, ukupno 1 peludno zrnace, od toga je udio peludi čempresa i crkvine bio 50%.

Tablica 3. Period pojavljivanja i datum najviše koncentracije pojedinih vrsta peluda u zraku na području grada Pule u 2014. 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
čempres	7.01. - 22.12. (350 dana)	08.02.	1 563	14 998
lijeska	10.01. - 25.03. (75 dana)	19.03.	11	98
joha	10.01. - 23.03. (73 dana)	24.02.	8	88
topola	07.02. - 25.03. (47 dana)	20.02.	243	578
jasen	28.02. - 16.06. (109 dana)	08.04.	68	480
bor	27.02. - 06.11. (253 dana)	23.03.	456	1 608
vrijes	01.03. - 29.06 (121 dan)	01.03.	4	7
lovor	11.03. - 27.03. (17 dana)	11.03.	4	7
grab	23.03. - 26.03. (3 dana)	23.03.	10	23
platana	26.03. - 27.03. (2 dana)	27.03.	5	8
ladonja	25.03. - 21.06. (89 dana)	02.04.	41	394
koprive	26.03. - 07.04. (13 dana)	07.04.	31	66
hrast	29.03. - 21.08. (146 dana)	11.05.	280	1 353
trave	01.04. - 22.09. (175 dana)	11.05.	75	472
crkvina	08.04. - 14.12. (251 dan)	10.04.	254	1 417
glavočike	17.04. - 11.07. (86 dana)	08.07.	6	10

orah	14.04. - 24.04. (11 dana)	14.04. 16.04. 24.04.	1	3
lipa	18.05. - 21.07. (65 dana)	01.06. 21.07.	3	11
maslina	24.05. - 04.06. (12 dana)	24.05. 04.06.	3	10
trputac	27.05. - 06.09. (103 dana)	17.05.	8	144
ambrozija	24.06. - 22.09 (91 dan)	31.08. 08.09.	4	36
loboda	22.06. - 07.10 (108 dana)	22.06. 14.08. 18.08. 19.09. 20.09.	3	40
kiselica	02.07. - 27.07. (26 dana)	27.07.	5	7
vrzina	10.08. - 07.10. (59 dana)	10.08. 15.08.	3	18
štitarke	20.08. - 24.08. (5 dana)	10.08. 20.08. 24.08.	1	3
pelin	16.10. - 10.11. (26 dana)	16.10. 18.10. 4.11. 5.11. 10.11.	1	5

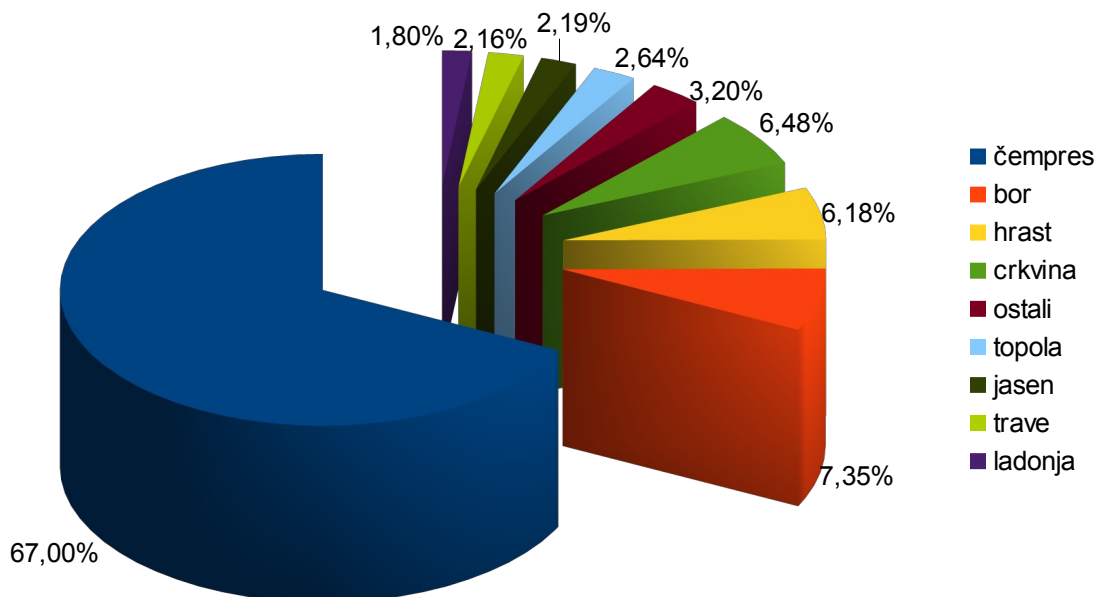
Slika 3. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca svih promatranih svojti u pojedinim mjesecima u 2014. godini u zraku grada Pule.



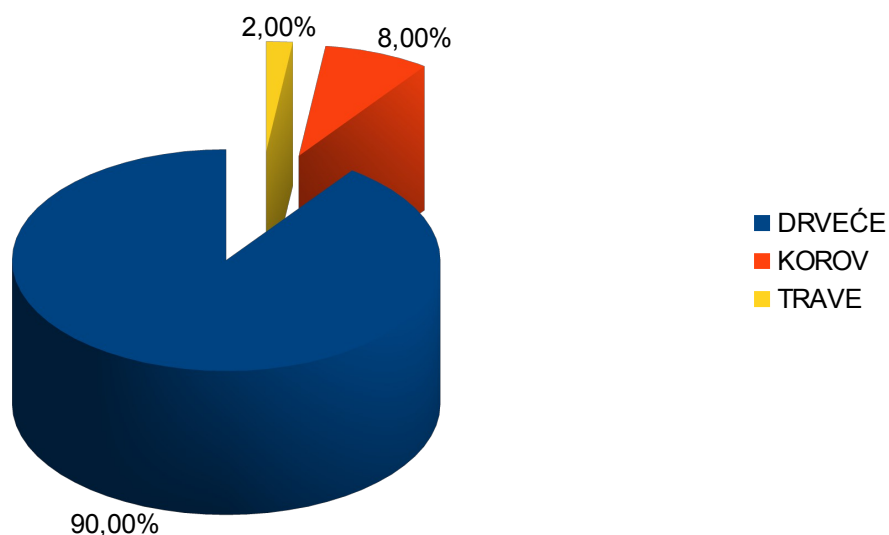
Slika 4. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca pojedinih svojti u zraku grada Pule tijekom 2014. godine.



Slika 5. Postotni udjeli pojedinih biljnih vrsta u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi u zraku na području grada Pule tijekom 2014. godine.



Slika 6. Postotni udjeli peludi drveća, trava i korova u zraku grada Pule u 2014. godini.



4. PELUDNI KALENDAR

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

KONCENTRACIJA PELUDI

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

5. ZAKLJUČCI

- Koncentracije peludi biljaka u zraku na području grada Pule mjerene su od 07.01. - 24.12.2014. godine, ukupno 339 dana.
- Ukupno je u zraku grada Pule utvrđeno 21 863 peludna zrnca.
- Najveći broj peludnih zrnaca u zraku grada Pule utvrđena je u veljači, ukupno 8 894 peludnih zrnaca, slijedi ožujak sa 7 109 peludnih zrnaca te travanj sa 2 479 peludnih zrnaca i svibanj sa 1 626 peludnih zrnaca.
- U veljači i u ožujku je u zraku grada Pule dominirala umjereno alergogena pelud čempresa (*Cupressaceae*) s ukupnim udjelom od 97% u veljači i 71% u ožujku.
- Ukupna godišnja količina peludi čempresa (*Cupressus sp.*) u 2014. godini iznosila je 14 998 zrnaca sa maksimalnom dnevnom koncentracijom od 1563 zrnaca/m³. U 2014. godini bilo je 34 dana kada je dnevna koncentracija peludi čempresa bila utvrđena u visokim koncentracijama. Ukupna polinacija čempresa trajala je 350 dana.
- U ožujku je zabilježena najveća koncentracije peludi bora (*Pinus sp.*) sa ukupno 1344 zrnaca/m³ i maksimalnom dnevnom koncentracijom od 456 zrnaca/m³. Koncentracije peludi bora počinju opadati početkom lipnja i zadržavaju niske koncentracije do kraja godine.
- Umjereno do jaka alergogena pelud jasena (*Fraxinus spp.*) svoju najveću koncentraciju imala je u mjesecu ožujku sa ukupno 200 zrnaca/m³, dok je maksimalna dnevna koncentracija bila u travnju sa 68 zrnaca/m³.
- Ukupna godišnja količina peludi umjerenog alergogena hrasta (*Quercus spp.*) bila je 1353 zrnaca/m³ sa najvećom dnevnom koncentracijom od 280 zrnaca/m³ u mjesecu svibnju. Ukupna polinacija hrasta trajala je 146 dana, visoke koncentracije peludi hrasta utvrđene su ukupno u 3 dana u 2014. godini.
- Umjereno do jaka alergogena pelud johe (*Alnus spp.*) i lijeske (*Corylus spp.*) zabilježena je od siječnja do travnja sa najvećom ukupnom koncentracijom u ožujku. Pelud je u dnevnim koncentracijama uvijek bila u niskoj zoni.
- Jako alergogena pelud porodice trava (*Poaceae*) bila je prisutna u zraku grada Pule od travnja do listopada, ukupno 175 dana. Ukupni udio peludi trava iznosio je 2%. Pelud porodice trava u dnevnim koncentracijama višim od 21 peludnog zrnca u m³ zraka utvrđena je samo 1 dan u 2014. godini.
- Ukupna godišnja količina peludi jakog alergogena crkvine (*Parietaria spp.*) bila je 1417 zrnaca/m³ sa najvećom dnevnom koncentracijom od 254 zrnaca/m³ u mjesecu travnju. Ukupna polinacija crkvine trajala je 251 dan, visoke koncentracije crkvine utvrđene su u ukupno 4 dana u 2014. godini.

- Pelud ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*), kao izrazito jakog alergogena, zabilježena je u niskim dnevnim koncentracijama, sa ukupnom godišnjom količinom od 36 zrnaca/m³.
- Analizom mjesečnih koncentracija tijekom 2014. godine visoke koncentracije peludi drveća zabilježene su u veljači s dominacijom čempresa i topole, ožujku s dominacijom čempresa, bora i jasena, travnju s dominacijom čempresa, hrasta i ladonje i u svibnju s dominacijom hrasta i bora.
- Peludi trava prevladavale su u svibnju i lipnju.
- Pelud korova dominirala je u srpnju i kolovožu. Visoko alergogena pelud ambrozije u rujnu. Pelud crkvine u travnju.
- Dan s najvišom koncentracijom peludi u zraku u 2014. godini bio je 08. veljače, kada je izmjereno 1563 peludni zrnaca u m³ zraka grada Pule. Navedenog dana dominirala je umjerena alergogena pelud čempresa s udjelom od 99,9%.

6. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI ALERGIČNIM OSOBAMA

Alergija je postala pošast modernog doba. Pojedincima koji imaju sreću da nisu upoznali alergijske patioce 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.

7. LITERATURA

1. 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.
2. Hrga I., Herljević I., Čulig J., Puntarić D.: Peludni kalendar–uloga u prevenciji peludnih alergija. *Gospodarstvo i okoliš* 2007, 88, 657-659
3. Jaeger S.: Exposure to grass pollen in Europe. *Clinical and Experimental Allergy Reviews*, 2008, 8, 2-6.
4. User manual Volumetric Pollen & Particle Sampler (VPPS) 2000, Lanzoni.
5. Maleš Ž.: Biljke nisu krive, Vaše zdravlje, travanj 2007.
6. Bulat-Kardum Lj.: Alergija – moderna epidemija, 2013.