

Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

Trg Tomislava dr. Bardeka 10/10, Koprivnica • Tel.: 048 655 100 • Fax: 048 655 102
www.zzjz-kkz.hr • e-mail: info@zzjz-kkz.hr • OIB: 12878651060 • Žiro račun: 2386002-1100506637

Služba za zdravstvenu ekologiju

IZVJEŠTAJ

O KONCENTRACIJAMA I VRSTAMA ALERGENA U ZRAKU NA PODRUČJU KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE U 2018. GODINI



Koprivnica, studeni 2018. godine

NARUČITELJ:	Koprivničko-križevačka županija, Ulica Antuna Nemčića 5, Koprivnica
IZVRŠITELJ:	Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Trg Tomislava dr. Bardeka 10/10, Koprivnica
NAZIV PROGRAMA:	Prevencija rizika određenih čimbenika okoliša Koncentracija i vrsta alergena u zraku na području Koprivničko-križevačke županije
ZA IZVRŠITELJA:	Ravnateljica dr. sc. Draženka Vadla, dr. med.
VODITELJ PROGRAMA:	Ivana Fičko, bacc. sanit. ing.
RADNI TIM:	Ivana Fičko, bacc. sanit. ing. Nevenka Drljanovčan, bacc. med. lab. diagn. Željka Imbriovčan, bacc. sanit. ing.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	4
1.1 ALERGIJE NA PELUD	4
1.2 AEROALERGENE BILKE	4
1.3 ZNAČAJ PROGRAMA	7
1.4 CILJ PROGRAMA.....	7
1.5 PELUDNA PROGNOZA I ALERGIJSKI SEMAFOR	7
1.6 INFORMIRANJE JAVNOSTI	8
2. MATERIJALI I METODE	9
2.1 LOKACIJA UZORKIVAČA I UZORKOVANJE PELUDI.....	9
2.2 AEROBIOLOŠKA ISPITIVANJA	10
2.2.1 PRIPREMA UKLOPNOG MEDIJA	10
2.2.2 IZRADA MIKROSKOPSKIH PREPARATA.....	10
2.2.3 IZRAČUN KOREKCIJSKOG FAKTORA	10
2.2.4 ANALIZA PREPARATA.....	11
3. REZULTATI	11
3.1 PREGLED REZULTATA PO MJESECIMA.....	11
3.1.1 SIJEČANJ	11
3.1.2 VELJAČA	12
3.1.3 OŽUJAK	12
3.1.4 TRAVANJ.....	12
3.1.5 SVIBANJ	12
3.1.6 LIPANJ	13
3.1.7 SRPANJ	13
3.1.8 KOLOVOZ	13
3.1.9 RUJAN.....	13
3.1.10 LISTOPAD.....	13
3.2 PREGLED UKUPNIH KONCENTRACIJA PELUDI.....	14
3.3 PREGLED KRETANJA KONCENTRACIJA PELUDI AMBROZIJE	17
4. USPOREDBA REZULTATA PRETHODNIH GODINA	18
5. ZAKLJUČCI	19
6. MJERE PREVENCije I SAVJETI	19
7. LITERATURA	21
8. POPIS PRILOGA.....	21

1. UVOD

1.1 Alergije na pelud

U današnjem okruženju alergijske bolesti postaju prevladavajuće bolesti modernog čovjeka te veliki javnozdravstveni problem. Alergija je preosjetljivost, odnosno pretjerana i naglašena reakcija imunološkog sustava. Jedan od najsnažnijih prirodnih alergena današnjice svakako je pelud.

Peludno zrnce je sitan biljni organ čija je svrha opršivanje odnosno razmnožavanje. Nakon prvog susreta s alergenom peludi u tijelu predisponirane osobe dolazi do stvaranja specifičnih obrambenih protutijela - imunoglobulina E (IgE). Takva osoba je senzibilizirana na određeni alergen, ali nema još nikakvih vidljivih simptoma. Tek kod ponovnog kontakta s alergenom, isti se veže na prethodno stvoreno IgE protutijelo te se pokreće niz reakcija čiji je krajnji rezultat nastajanje simptoma alergijske reakcije.

Peludni alergeni uzrokuju bolesti dišnog sustava. Alergijski rinitis se manifestira kao kihanje, svrbež sluznice nosa, curenje vodenastog sekreta te osjećaj punoće i neprohodnosti nosa, a alergijska astma kao kašalj, otežano disanje i stezanje u grudima. Alergija se također može manifestirati kao alergijski konjunktivitis, odnosno crvenilo, svrbež, pečenje i suzenje očiju te kao bolesti kože poput urtikarije, atopijskog dermatitisa i kontaktnog dermatitisa. Ove smetnje kao takve nisu opasne po život, ali znatno smanjuju kvalitetu života osobe alergične na pelud.

1.2 Aeroalergene biljke

Rizik od pojave simptoma alergije na pelud ovisi o vrsti peludi, broju peludnih zrnaca u zraku, dužini polinacijske sezone te o meteorološkim uvjetima. Alergenost biljaka ovisi o nekoliko važnih faktora:

- količini peludi u okolišu,
- načinu polinacije,
- veličini i strukturi peludnih zrnaca,
- neotkrivenosti alergenskog potencijala peludi nekih biljaka.

Prisutnost peludi u okolišu ovisi o geografskoj distribuciji pojedinih biljaka. Primjerice, trave su široko rasprostranjene u svim klimatskim područjima, pa je i alergija na trave značajno zastupljena. Breza se nalazi na sjevernim i umjerenim područjima sjeverne hemisfere, tako da izvan tih područja alergije na tu vrstu peludi su zanemarive iako pelud breze ima iznimno alergološki potencijal.

Način polinacije je vrlo bitan faktor distribucije peludi u zraku. Pelud biljaka koje se opršuje vjetrom, bit će u zraku u značajnim koncentracijama, dok pelud biljaka koje se opršuju kukcima, gotovo da se neće pojavit u zraku ili će mu koncentracije biti zanemarive. Peludna zrnca biljaka koje se opršuju vjetrom vrlo su sitna i lagana te ih vjetar raznosi čak i po nekoliko stotina kilometara. Biljke koje se opršuju uz pomoć kukaca puno rjeđe izazivaju reakcije jer je njihova pelud ljepljiva i teže leti zrakom. Također, biljke koje se opršuju kukcima proizvode pelud u puno manjim količinama jer se kod njih pelud insektima prenosi puno preciznije pa

samim time i učinkovitije, te ga je i manje potrebno, dok je opršivanje kod vjetra stvar slučajnosti.

Veličina i struktura peludnih zrnaca dva su čimbenika koja određuju duljinu i udaljenost transporta vjetrom, te dubinu ulaska u dišni sustav. Peludna zrna manja od 50 µm mogu biti transportirana na veće udaljenosti. Primjerice, pelud kukuruza ima veličinu veću od 50 µm, stoga ima samo lokalni alergogeni značaj.

No, najvažniji uvjet alergenosti je postojanje alergenih spojeva u strukturi peludnog zrnca.

Alergeni biljaka koji se prate u aerobiologiji, podijeljeni su u tri skupine: drveće, trave i korovi. Ova klasifikacija je preuzeta od American Academy of Allergy, Asthma and Immunology – AAAAI (hrv. Američka akademija za alergije, astmu i imunologiju).

Pelud pojedinih biljaka ima različit alergijski potencijal, odnosno stupanj alergenosti (Tablica 1 i 2).

Tablica 1. Alergijski potencijal peludi drveća

BILJKE	ALERGIJSKI POTENCIJAL
DRVEĆE	
vrste breza (<i>Betula spp.</i>)	VRLO VISOK
vrste lijeska (<i>Corylus spp.</i>)	
vrste joha (<i>Alnus spp.</i>)	
vrste jasena (<i>Fraxinus spp.</i>)	
kalina (<i>Ligustrum vulgare</i>)	UMJEREN DO VISOK
vrste platana (<i>Platanus spp.</i>)	
pitomi kesten (<i>Castanea sativa</i>)	
porodica čempresa/tisa (<i>Cupresaceae/Taxaceae</i>)	
vrste hrasta (<i>Quercus spp.</i>)	UMJEREN
vrste briješta (<i>Ulmus spp.</i>)	
vrste javora (<i>Acer spp.</i>)	
vrste graba (<i>Carpinus spp.</i>)	
divlji kesten (<i>Aesculus hippocastaneum</i>)	SLAB DO UMJEREN
bukva (<i>Fagus sylvatica</i>)	
orah (<i>Juglans regia</i>)	
vrste topola (<i>Populus spp.</i>)	
vrste vrba (<i>Salix spp.</i>)	
vrste smreka (<i>Picea spp.</i>)	
vrste bora (<i>Pinus spp.</i>)	
vrste jela (<i>Abies spp.</i>)	SLAB
vrste lipa (<i>Tilia spp.</i>)	
vrste bazga (<i>Sambucus spp.</i>)	
bagrem (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	

Izvor: Nastavno zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar i Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije

Tablica 2. Alergijski potencijal peludi trava i korova

BILJKE	ALERGIJSKI POTENCIJAL
TRAVE	
porodica trava (<i>Poaceae</i>)	VRLO VISOK
KOROVI	
ambrozija (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	VRLO VISOK
vrste pelina (<i>Artemisia spp.</i>)	VISOK
vrste crkvina (<i>Parietaria spp.</i>)	UMJEREN DO VISOK
vrste kiselica (<i>Rumex spp.</i>)	SLAB DO UMJEREN
vrste trputca (<i>Plantago spp.</i>)	SLAB
vrste loboda (<i>Chenopodium spp.</i>)	
vrste kopriva (<i>Urtica spp.</i>)	
vrste vrzina (<i>Brassica spp.</i>)	
porodica konoplja (<i>Cannabaceae</i>)	

Izvor: Nastavno zavod za javno zdravstvo dr. Andrija Štampar i Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije

Koncentracija peludi za razdoblje od 24 sata prikazuje se kao broj peludnih zrnaca u m^3 zraka. Koncentracija peludi koja će uzrokovati smetnje kod osjetljivih osoba nije ista za sve vrste peludi. Kada se radi o travama, već kod manjeg broja peludnih zrnaca u zraku javljaju se smetnje, dok kod korova te smetnje obično nastaju kod većih koncentracija. Broj peludnih zrnaca vrlo visoko alergenih biljaka u m^3 zraka koji uzrokuje smetnje kod većine bolesnika prikazan je u Tablici 3.

Tablica 3. Koncentracija peludi vrlo visoko alergenih biljaka koja uzrokuje smetnje kod većine bolesnika

VRSTA PELUDI	KONCENTRACIJA PELUDI
pelud breze	> 30 peludnih zrnaca
pelud pelina	> 12 peludnih zrnaca
pelud ambrozije	> 20 peludnih zrnaca
pelud trava	> 10 peludnih zrnaca

Izvor: Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije

1.3 Značaj programa

Vrlo je značajno sustavno obavljanje osoba alergičnih na pelud o pojavljivanju peludnih alergena na području gdje žive i rade kako bi se poboljšala kvaliteta njihova života. Ovisno o geografsko-klimatskom području i vegetaciji za svako područje specifične su određene biljne vrste. Koncentracija peludi takvih vrsta, ovisi o razvojnim fazama pojedine vrste i meteorološkim prilikama određenog područja. Kontinuiranim aerobiološkim monitoringom registriraju se vremenske varijacije kvalitativnog i kvantitativnog sadržaja peludi u zraku. To pridonosi potpunijoj preventivi, kao i kvaliteti liječenja alergijskih bolesti.

1.4 Cilj programa

Opći cilj ovog programa je doprinos zaštiti i unapređenju zdravlja ljudi i povećanje kvalitete života stanovništva na području Koprivničko-križevačke županije. Prognoza koncentracija peludi u zraku predstavlja pomoć bolesnicima, kao i liječnicima u prevenciji i terapiji. Dugoročnim monitoringom upotpunit će se saznanja o vrsti i koncentraciji peludi specifičnih za ovo područje što može pravovremenom intervencijom pridonijeti blažim simptomima osoba osjetljivih na pelud, a naročito manjem broju alergijskih komplikacija. Pretpostavlja se da će pravovremena terapija smanjiti i troškove liječenja osoba alergičnih na pelud.

1.5 Peludna prognoza i alergijski semafor

Alergijski semafor je način dnevnog izvještavanja o količini peludi u zraku na određenom području. Na temelju dnevnih koncentracija peludi u zraku određuju se boje alergijskog semafora.

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 (drveće, trave i korovi). Razina koncentracija je stavljena u korelaciju s pojmom simptoma alergije, te je takva tablica pomagalo pri praćenju peludne prognoze i razumijevanju peludnog kalendarja (Tablica 4).

Tablica 4. Kriteriji za ocjenu koncentracija peludi u zraku

KONCENTRACIJA PELUDI	BROJ PELUDNIH ZRNACA / m ³ ZRAKA			POJAVA SIMPTOMA ALERGIJSKE REAKCIJE
	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	
NIJE PRISUTNA	0	0	0	Bez simptoma
NISKA	1 - 15	1 - 5	1 - 10	Samo vrlo osjetljive osobe na pelud ove grupe mogu razviti simptome alergijske reakcije
UMJERENA	16 - 90	6 - 20	11 - 50	50% osoba osjetljivih na aeroalergene ove grupe razviti će simptome alergijske reakcije
VISOKA	91 - 1500	21 - 200	51 - 500	Većina osoba sa bilo kojom osjetljivošću na ovu grupu aeroalergena razviti će simptome alergijske reakcije
VRLO VISOKA	> 1500	> 200	> 500	Gotovo sve osobe sa bilo kojom osjetljivošću na aeroalergene razviti će simptome alergijske reakcije Vrlo osjetljive osobe mogu imati vrlo izražene simptome alergijske reakcije

Izvor: NAB Scale (National Allergy Bureau-NAB of the American Academy of Allergy, Asthma & Immunology-AAAAI) i Pollen Rating Scale (PRS) - Forsyth County Environmental Affairs Department

1.6 Informiranje javnosti

Stanovnici Koprivničko-križevačke županije bili su pravovremeno informirani o očekivanim koncentracijama i vrstama peludi u zraku putem web stranice Zavoda za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije (www.zzjz-kkz.hr). Prema potrebi, dana su priopćenja za javnost putem lokalnih medija u vrijeme polinacije značajnih biljka u cilju poduzimanja preventivnih mjera i pravovremenog liječenja. Savjeti za osobe alergične na pelud mogli su se naći na web stranicama Zavoda, kao i općenite informacije o alergijama na pelud te alergenim biljkama.

2. MATERIJALI I METODE

Metodologija uzorkovanja peludi u zraku standardizirana je u aerobiološkim istraživanjima. Metoda uzorkovanja je volumetrijska. Koristi se uzorkivač tipa Hirst.

2.1 Lokacija uzorkivača i uzorkovanje peludi

Uzorkovanje peludnih zrnca vršilo se tijekom polinacijske sezone biljaka. Prema standardiziranoj metodi u aerobiološkim istraživanjima preporuka je da uzorkivač bude smješten na visini između 10 i 20 m iznad tla. Kako bi se zadovoljile preporuke oko kriterija visine i smještaja za dobivanje reprezentativnog uzorka, uzorkivač je smješten na krovu Opće bolnice „dr. Tomislav Bardek“, Željka Selingera 1 u Koprivnici.

Slika 1. Uzorkivač peludi tipa Hirst proizvođača Burkard



Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko križevačke županije

U Zavodu za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije koristi se sedmodnevni volumetrijski uzorkivač tipa Hirst, proizvođača Burkard (Slika 1). Uzorkivač usisava zrak u promjeru od 10 do 30 km, ovisno o smjerovima vjetra i drugim meteorološkim prilikama. Usisava se 10 L zraka u minuti, što je ukupno $14,4 \text{ m}^3$ zraka tijekom 24 sata. Protok zraka se u pravilu mjeri jedan puta tjedno pomoću mjerača protoka zraka (flow metra), te prema potrebi podešava ukoliko nije unutar zadanih parametara. Zrak se usisava kroz otvor veličine 14 x 2 mm koji se okreće u smjeru puhanja vjetra. Sa zrakom se usisavaju peludna zrnca, spore, prašina i ostale čestice iz zraka. Peludna zrnca usisana u uzorkivač lijepe se na melinex traku premazanu silikonskim uljem koje služi kao adheziv. Melinex traka se nalazi na bubnju uzorkivača koji se pokreće satnim mehanizmom. Bubanj se vrti brzinom od 2 mm/h, odnosno bubanj napravi jedan puni krug u sedam dana. Dužina melinex trake iznosi 336 mm, što odgovara uzorkovanju od tjedan dana.

2.2 Aerobiološka ispitivanja

U aerobiološkim ispitivanjima utvrđuje se koncentracija alergološko značajnih čestica u zraku, te se na temelju tih podataka i određenih meteoroloških parametara prognozira njihova pojava u zraku.

2.2.1 Priprema uklopnog medija

Uklopni medij za izradu mikroskopskih preparata je otopina polivinilnog alkohola (gelvatola), fenola, glicerola i fuksina, a dobiva se miješanjem otopine A i otopine B. Za pripremu otopine A u laboratorijsku čašu od 1000 ml odvaže se točno 70,0 g gelvatola i 4,0 g fenola na vagi i otopi u 200 ml destilirane vode. Ostavi se stajati preko noći. Drugi dan se doda 100 ml glicerola i zagrijava na vodenoj kupelji dok otopina ne postane tekuća i bistra. Za otopinu B u 5 ml 70% alkohola doda se fuksin na vrhu noža. Gotova otopina dobije se na način da se na 100 ml otopine A dodaju 4 kapi otopine B.

2.2.2 Izrada mikroskopskih preparata

Zamjena melinex trake na bubnju uzorkivača vrši se, u pravilu, dva puta tjedno, a najmanje jednom tjedno. Traka se skida s bubnja, a zatim reže na segmente. Segment od 48 mm odgovara vremenskom razdoblju od 24 sata. Na dane kada se vrši zamjena trake, dnevna traka se dijeli na dva segmenta. Od sakupljenih uzoraka izrađuju se mikroskopski preparati na način da se melinex traka postavlja na predmetno stakalce premazano uklopnim medijem te prekriva pokrovnim stakalcem koje je također premazano uklopnim medijem.

2.2.3 Izračun korekcijskog faktora

Prije mikroskopske analize preparata, potrebno je izbaždariti vidno polje mikroskopa za radno povećanje 400x i izračunati korekcijski faktor. Svaki rezultat analize se množi s korekcijskim faktorom, te se ovakvim izračunom rezultat izražava kao koncentracija peludi, odnosno broj peludnih zrnaca/m³ zraka. Korekcijski faktor ovisi o karakteristikama uzorkivača, površini segmenta melinex trake, karakteristikama korištenog mikroskopa i površine pregledanog uzorka. Isti se izračunava prema dolje prikazanoj formuli.

$$F = \frac{UP}{P * V} = \frac{s * l}{d * l * n * V}$$

F – korekcijski faktor

UP – površina cijelog preparata

P – pregledana površina preparata

V – volumen uzorkovanog zraka u 24 sata

s – širina otvora uzorkivača

l – dužina segmenta melinex trake

d – promjer vidnog polja mikroskopa pri povećanju 400x

n – broj linija pregledanih na preparatu

2.2.4 Analiza preparata

Preparati se analiziraju kvalitativno i kvantitativno, mikroskopiranjem pod svjetlosnim mikroskopom pri povećanju od 400x. Analiza preparata zasniva se na pregledavanju preparata, identifikaciji i brojenju peludi. Ovom analizom dobiju se podaci o vrstama i koncentracijama peludi u dvosatnim intervalima. Sama identifikacija peludi temelji se na morfologiji peludnih zrnaca. Korištena je metoda longitudinalnih linija tangencijalnih vidnih polja. Ova metoda analize mikroskopskog preparata podrazumijeva pregledavanje 3 longitudinalne linije preparata. Kako bi se izračunala dnevna koncentracija peludi, utvrđuje se broj peludnih zrnaca u uzorku tijekom 24 sata. Dnevna koncentracija dobiva se zbrajanjem identificiranih peludnih zrnaca pojedine skupine i množenjem dobivenog broja s korekcijskim faktorom F. Konačna koncentracija za razdoblje od 24 sata prikazuje se kao broj peludnih zrnaca u m^3 zraka.

3. REZULTATI

Pelud se uzorkovala na području Koprivničko-križevačke županije u razdoblju od 11. siječnja do 31. listopada 2018. godine. Uzorkovalo se kroz ukupno 294 dana u godini.

Tijekom ispitivanog razdoblja izrađeno je 367 preparata, 81 peludne prognoze te je dano 9 priopćenja za javnost (novine, radio, web stranica Zavoda).

Na temelju obrade dobivenih dnevnih koncentracija izrađivala se peludna prognoza za sljedećih nekoliko dana. Za izradu peludne prognoze korišten je raspon koncentracija za pojedine skupine peludi (drveće, trave i korovi) gdje je razina koncentracija stavljena u korelaciju s pojmom simptoma alergije. Očekivane koncentracije peludi u zraku prikazivane su kao niske, umjerene ili visoke, sukladno dobivenim rezultatima i vremenskoj prognozi.

3.1 Pregled rezultata po mjesecima

3.1.1 Siječanj

Izrazito topao siječanj pridonio je ranijem početku peludne sezone. Uzorkovanje je započelo 11. siječnja, te su odmah registrirana prva peludna zrna.

Tijekom siječnja utvrđeno je ukupno 1.762 peludnih zrnaca svih promatranih vrsta u m^3 zraka. Prevladavala je *pelud ljeske* s udjelom od 58%, a značajna je bila i koncentracija peludi johe od 39% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u siječnju.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u siječnju utvrđena je 30. siječnja, 387 peludnih zrnaca u m^3 zraka s dominacijom peludi johe.

3.1.2 Veljača

U usporedbi sa siječnjom, veljača je bila hladnija te s više padalina, stoga se smanjila količina peludi u zraku. Tijekom veljače utvrđeno je ukupno 1.083 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u m^3 zraka. Dominirala je ***pelud johe*** s udjelom od 71% u odnosu na ukupnu pelud u veljači. Značajna je bila i koncentracija peludi lijeske s udjelom 18%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u veljači utvrđena je 1. veljače, ukupno 386 peludnih zrnaca u m^3 zraka s dominacijom peludi johe.

3.1.3 Ožujak

Tijekom ožujka utvrđeno je ukupno 5.292 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u m^3 zraka. Prevladavala je ***pelud johe*** s udjelom od 76% u odnosu na ukupnu pelud utvrđenih biljaka u ožujku. Značajne su bile i koncentracije peludi čempresa (9%) i lijeske (8%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u ožujku utvrđena je 11. ožujka, 1.159 peludnih zrnaca u m^3 zraka s dominacijom peludi johe.

Polinacija visoko alergene breze započela je 27. ožujka.

3.1.4 Travanj

U travnju je utvrđena ukupna koncentracija od 14.071 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u m^3 zraka. Prevladavala je ***pelud breze*** s udjelom od 21% u odnosu na ukupnu pelud u travnju, a značajne su bile i koncentracije peludi čempresa (18%), peludi graba (13%), te peludi hrasta (13%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u travnju utvrđena je 9. travnja, ukupno 1.673 peludnih zrnaca u m^3 zraka s dominacijom peludi breze.

Najveća koncentracija visoko alergene breze u cijeloj polinacijskoj sezoni također je zabilježena 9. travnja.

Polinacija visoko alergene peludi iz porodice trava započela je 4. travnja.

3.1.5 Svibanj

Tijekom mjeseca svibnja utvrđena je ukupna koncentracija od 3.669 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u m^3 zraka. Prevladavala je ***pelud iz porodice trava*** s udjelom od 39% u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi utvrđenih biljaka u svibnju. Značajne su bile i koncentracije peludi iz porodice borova s udjelom od 24%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u svibnju utvrđena je 1. svibnja, ukupno 413 peludnih zrnaca u m^3 zraka s dominacijom peludi jasena.

Najveća koncentracija visoko alergene peludi iz porodice trava u cijeloj polinacijskoj sezoni zabilježena je 17. svibnja.

Polinacija visoko alergene breze završila je 9. svibnja.

3.1.6 Lipanj

Tijekom lipnja utvrđeno je ukupno 3.022 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u m^3 zraka. Dominirala je ***pelud iz porodice kopriva*** (53%), pelud iz porodice trava (27%), te pelud pitomog kestena (10%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u lipnju utvrđena je 12. lipnja, ukupno 217 peludnih zrnca u m^3 zraka s dominacijom peludi pitomog kestena.

Polinacija visoko alergene ambrozije započela je 26. lipnja.

3.1.7 Srpanj

U srpnju je utvrđena ukupna koncentracija od 3.924 peludna zrnca svih promatralih vrsta u m^3 zraka. Prevladavala je ***pelud kopriva*** s udjelom od 77% u odnosu na ukupnu pelud u srpnju. Značajne su bile i koncentracije peludi ambrozije (7%) i peludi iz porodice trava (6%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u srpnju utvrđena je 31. srpnja, ukupno 255 peludnih zrnca u m^3 zraka s dominacijom peludi iz porodice kopriva.

3.1.8 Kolovoz

U kolovozu je utvrđena ukupna koncentracija od 11.041 peludnih zrnaca svih promatralih vrsta u m^3 . Prevladavala je visoko alergena ***pelud ambrozije*** s udjelom od 71%. Značajna je bila i koncentracija peludi iz porodice kopriva koja je činila udio od 21% ukupne peludi.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u kolovozu utvrđena je 23. kolovoza, ukupno 905 peludnih zrnaca u m^3 zraka s dominacijom peludi ambrozije.

Najveća koncentracija peludi visoko alergene ambrozije u cijeloj polinacijskoj sezoni zabilježena je 23. kolovoza.

3.1.9 Rujan

Ukupno je tijekom rujna utvrđeno 3.761 peludno zrnca u m^3 zraka. I dalje je prevladavala ***pelud ambrozije*** s visokim udjelom od 96%.

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi u rujnu utvrđena je 1. rujna, 391 peludno zrnca u m^3 zraka s dominacijom peludi ambrozije.

3.1.10 Listopad

Tijekom mjeseca listopada utvrđeno je 297 peludnih zrnaca u m^3 zraka, a i dalje je dominirala ***pelud ambrozije*** (70%).

Najveća ukupna dnevna koncentracija peludi tijekom listopada zabilježena je 5. listopada, svega 26 peludnih zrnaca u m^3 zraka, također s dominacijom peludi ambrozije.

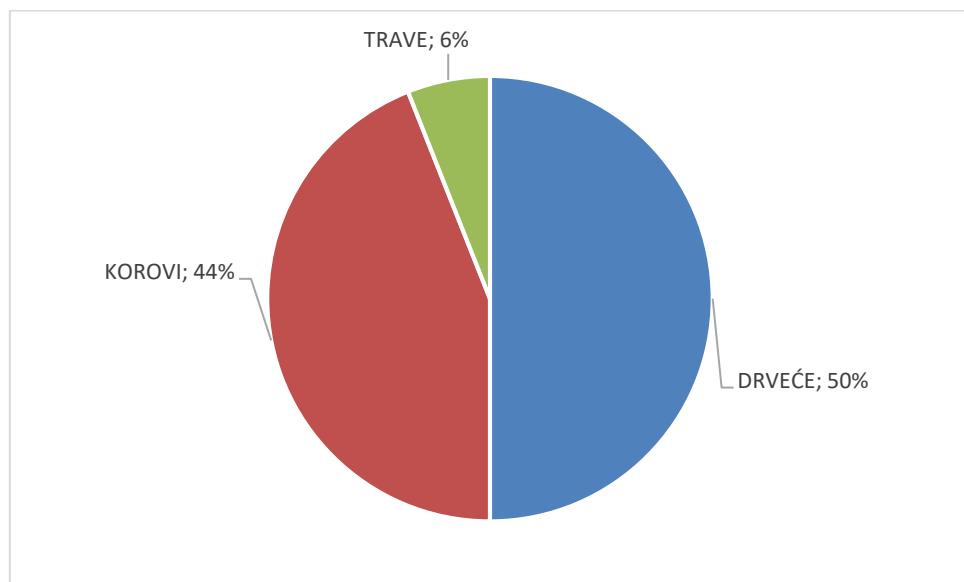
Određivanje vrste i koncentracije peludi u zraku završeno je 31. listopada.

3.2 Pregled ukupnih koncentracija peludi

Tijekom ispitivanog razdoblja na području Koprivničko-križevačke županije u zraku je utvrđeno ukupno 47.922 peludnih zrnaca.

Najzastupljenija je bila pelud drveća u koncentraciji od 23.783 peludnih zrnaca u m^3 zraka (50%), korova u koncentraciji od 21.245 peludnih zrnaca u m^3 zraka (44%), te pelud trava u koncentraciji 2.894 peludna zrnaca u m^3 zraka (6%). (Graf 1)

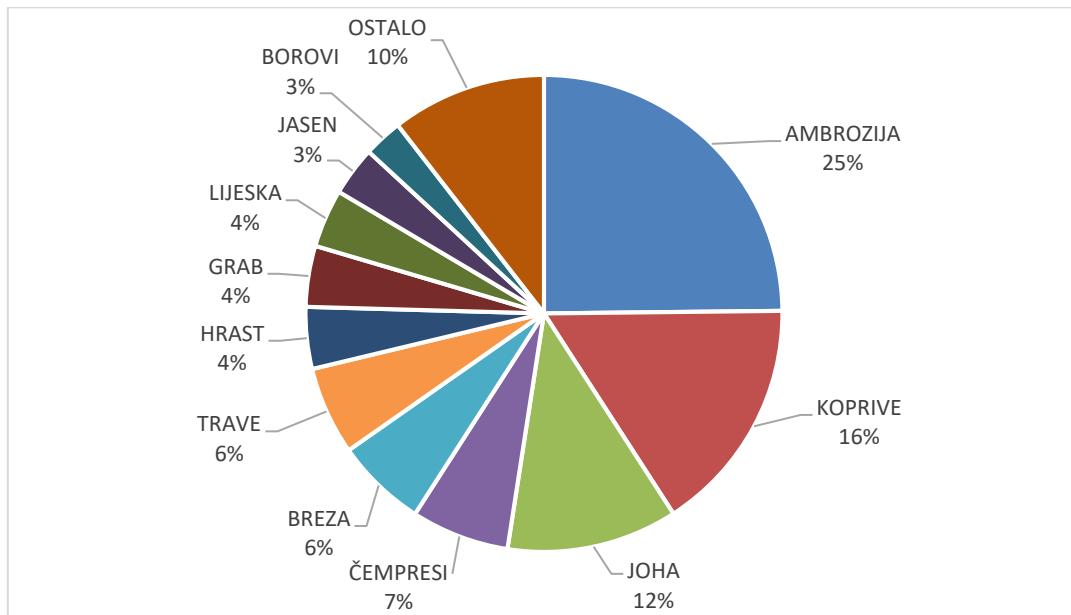
Graf 1. Postotni udjeli peludi drveća, trava i korova na području Koprivničko-križevačke županije u 2018. godini



Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

Tijekom godine od svih biljnih vrsta najveći pojedinačni udio peludi u zraku činila je pelud ambrozije (25%). (Graf 2)

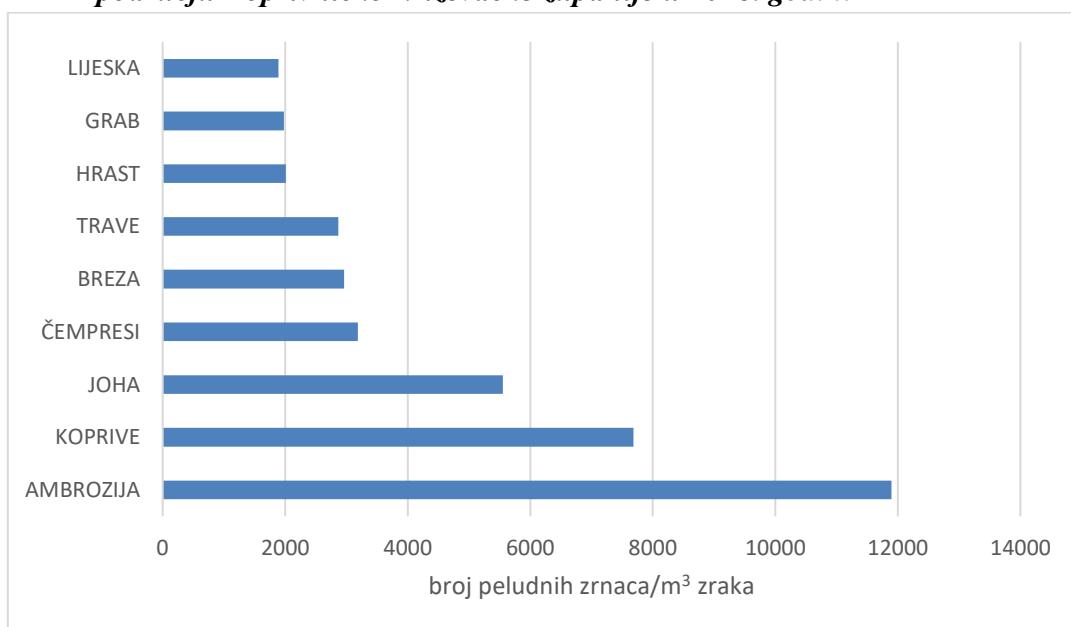
Graf 2. Postotni udjeli pojedinih biljnih vrsta u odnosu na ukupnu koncentraciju peludi u zraku na području Koprivničko-križevačke županije u 2018. godini



Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

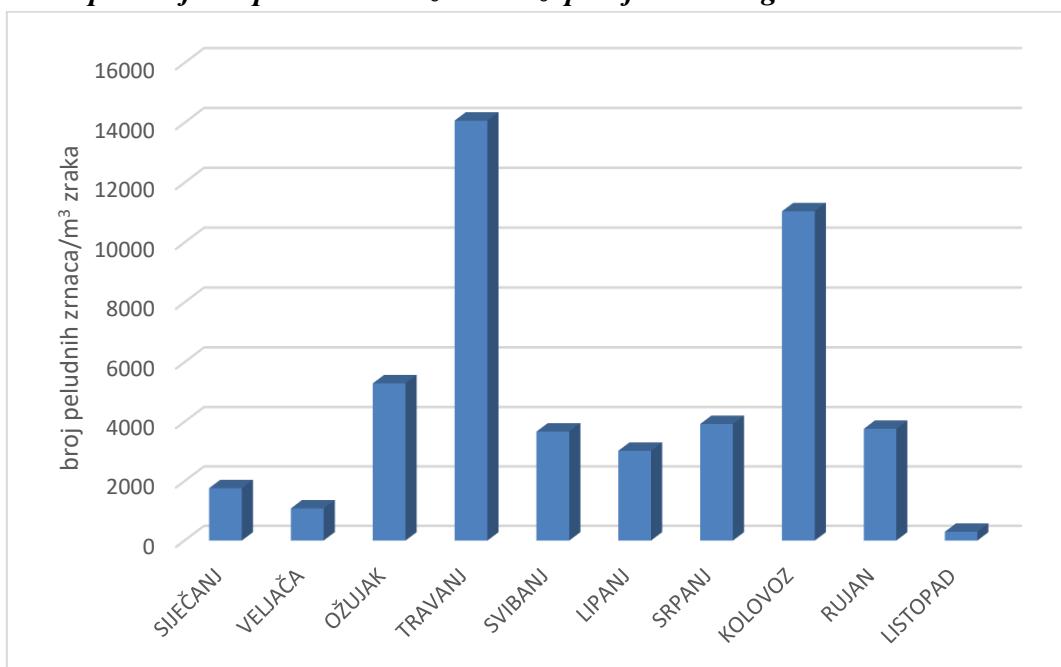
Također, utvrđene su ukupne koncentracije najzastupljenijih peludnih zrnaca pojedinih vrsta tijekom ispitivanog razdoblja (Graf 3) te koncentracije peludnih zrnaca po mjesecima (Graf 4).

Graf 3. Ukupne koncentracije najzastupljenijih peludnih zrnaca pojedinih vrsta na području Koprivničko-križevačke županije u 2018. godini



Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

Graf 4. Ukupne koncentracije peludnih zrnaca promatranih vrsta po mjesecima na području Koprivničko-križevačke županije u 2018. godini



Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

Monitoringom vrste i koncentracije peludi u zraku utvrđeni su i datumi najviših koncentracija pojedinih biljnih vrsta (Tablica 5).

Tablica 5. Datumi vršnih koncentracija vrlo visoko do umjereno alergenih vrsta peludi u zraku na području Koprivničko-križevačke županije u 2018. godini

	Datum najviše konc. peludi u zraku
DRVEĆE	
lijeska	18.1.
joha	30.1.
jasen	26.4.
brijest	30.3.
čempresi/tise	5.4.
breza	9.4.
hrast	20.4.
platana	21.4.
pitomi kesten	12.6.

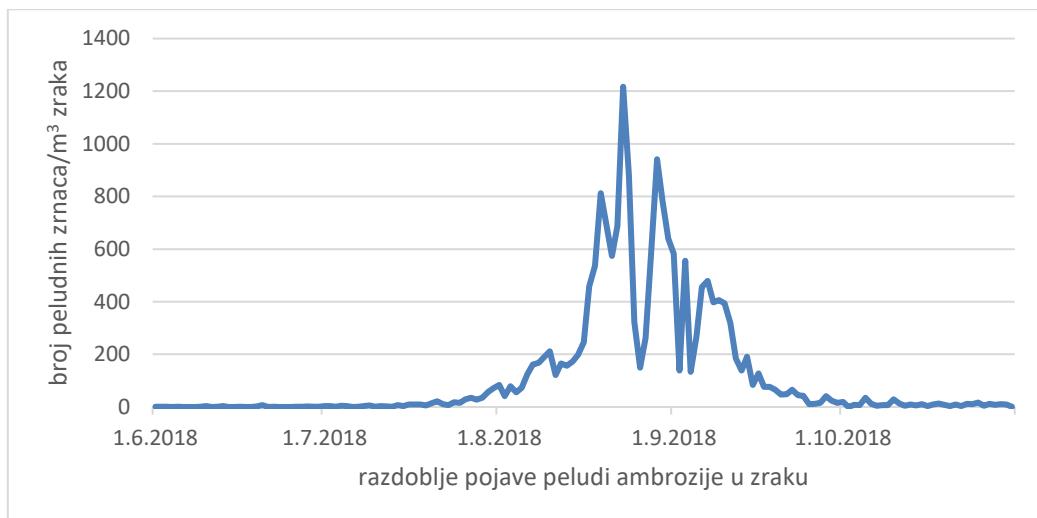
	Datum najviše konc. peludi u zraku
TRAVE	
trave	17.5.
KOROVI	
pelin	9.8.
ambrozija	23.8.
koprive	7.8.
kiselica	31.7.

Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

3.3 Pregled kretanja koncentracija peludi ambrozije

Na godišnjoj razini, prevladavala je pelud ambrozije, 11.898 peludnih zrnaca u m^3 zraka i ukupni udio od 25% u odnosu na ostalu utvrđenu pelud u zraku. Vršna dnevna koncentracija ambrozije iznosila je 803 peludnih zrnaca/ m^3 , a zabilježena je 23. kolovoza 2018. godine (Graf 5). Ukupna polinacijska ambrozije trajala je 127 dana.

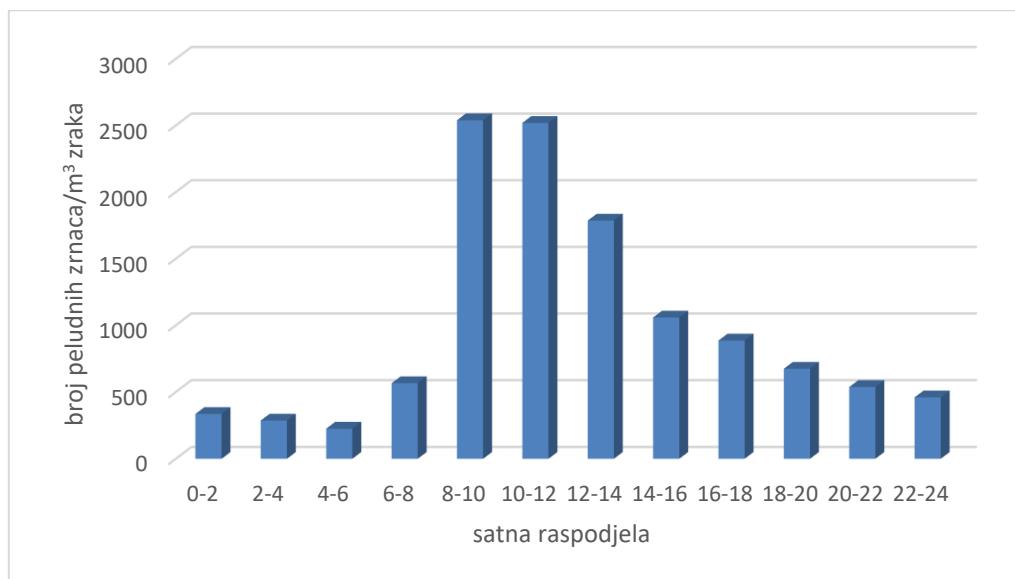
Graf 5. Kretanje koncentracija peludi ambrozije u zraku tijekom ispitivanog razdoblja



Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

Koncentracija peludi u zraku varira tijekom dana. Varijacije ovise o trenutku kada se oslobođa pelud s biljke, vremenu u kojem ostaju u zraku i meteorološkim uvjetima. Pelud ambrozije se u najvećim koncentracijama u zraku nalazi u dopodnevnim satima. Najveće koncentracije peludi u zraku zabilježene su između 8 i 12 sati (Graf 6).

Graf 6. Diurnalne koncentracije peludi ambrozije u zraku tijekom ispitivanog razdoblja



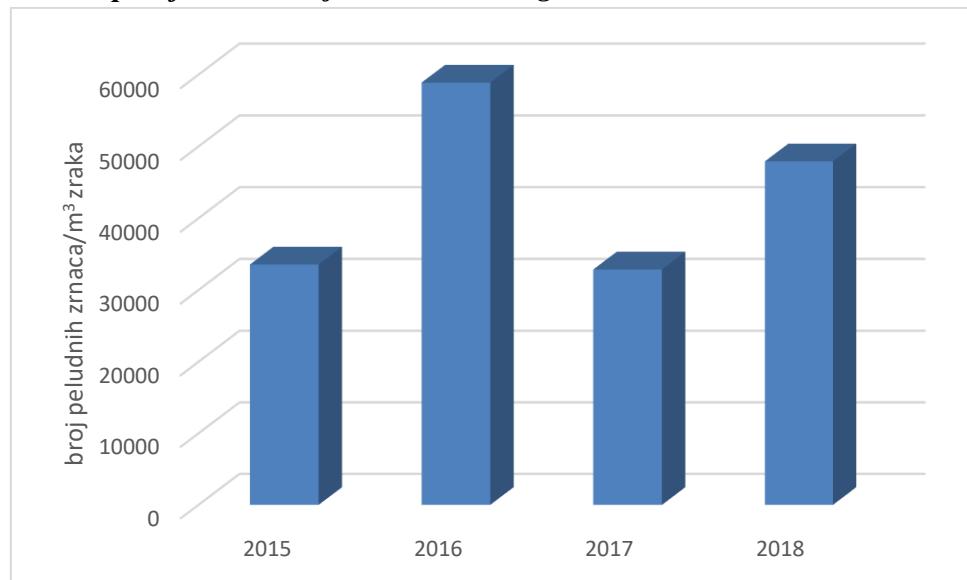
Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

4. USPOREDBA REZULTATA PRETHODNIH GODINA

Dugogodišnji monitoring peludi omogućuje točniji uvid u vegetacijsko stanje određenog područja, točniju peludnu prognozu te pravovremenom poduzimanje preventivnih akcija.

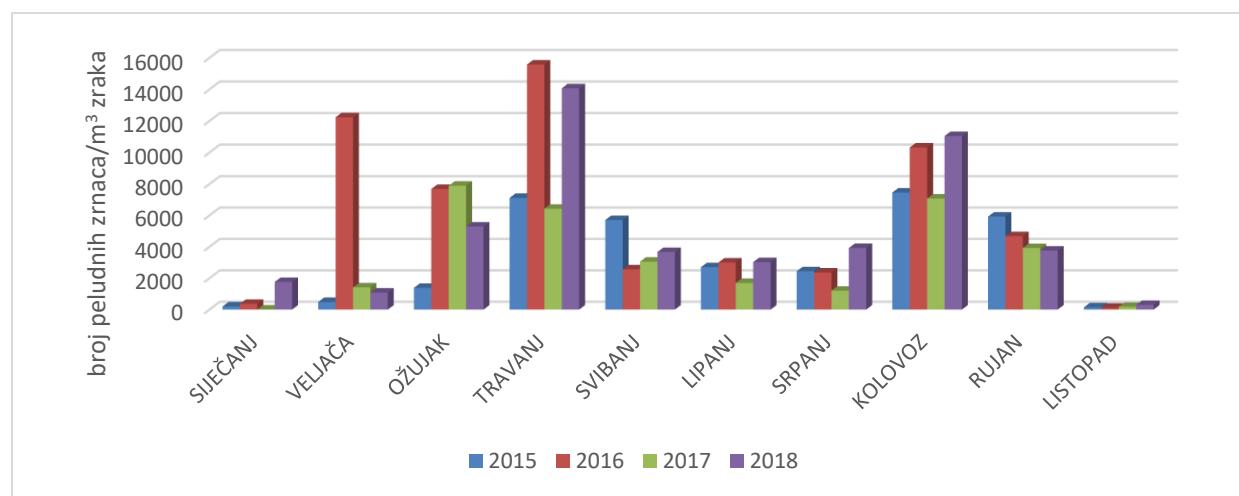
Usporedbe rezultata monitoringa peludi na području Koprivničko-križevačke županije u razdoblju 2015 – 2018. godine prikazane su na grafovima 7 i 8.

Graf 7. Uкупne godišnje koncentracije peludi na području Koprivničko-križevačke županije u razdoblju 2015 – 2018. godine



Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

Graf 8. Usporedba ukupnih mjesecnih koncentracija peludnih zrnaca promatralih vrsta na području Koprivničko-križevačke županije u razdoblju 2015 – 2018. godine



Izvor: Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije

5. ZAKLJUČCI

1. Stanovnicima Koprivničko-križevačke županije pravovremeno su bile dostupne informacije o očekivanim koncentracijama i prevladavajućim vrstama peludi u zraku u obliku peludne prognoze na web stranici Zavoda za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije.
2. Tijekom ispitivanog razdoblja utvrđeno je 47.922 peludnih zrnaca u m^3 zraka.
3. Najzastupljenija je bila pelud drveća (50%), korova (44%), a zatim pelud trava (6%).
4. Najveći ukupan broj peludnih zrnaca u m^3 zraka utvrđen je u travnju (29%), kolovozu (23%) i u ožujku (11%).
5. Dan s najvećom ukupnom koncentracijom peludi u zraku bio je 9. travanj 2018. godine, a dominirala je pelud breze.
6. U odnosu na ukupnu godišnju koncentraciju peludi najzastupljenija je bila pelud ambrozije (25%). Ukupni udio ostalih peludi s vrlo visokim alergijskim potencijalom iznosio je za brezu 6%, trave 6% i pelin 0,47%.
7. Razdoblje polinacije vrlo visoko alergenih biljaka u zraku bilo je za brezu ožujak - svibanj, za trave travanj - rujan, za ambroziju lipanj - listopad, te za pelin mjesec kolovoz.
8. Broj dana tijekom kojih je prisutnost peludi vrlo visoko alergenih biljaka bila u dnevnim koncentracijama koje izazivaju smetnje kod većine bolesnika: trava (64 dana), ambrozije (61 dana), breze (16 dana), te kod pelina (3 dana).
9. Kako bi mogli doprinijeti potpunijoj preventivi, kao i kvaliteti liječenja alergijskih bolesti potrebno je kontinuirano nastaviti s monitoringom peludi.

6. MJERE PREVENCIJE I SAVJETI

Jednostavne preventivne mjere trebaju postati dio životnih navika osoba alergičnih na pelud. Tijekom sezone peludnih alergija preporuča se sljedeće:

1. Pratite peludnu prognozu i informirajte se o koncentraciji peludi u zraku.
2. Organizirajte svoje aktivnosti prema peludnoj prognozi.
3. Izbjegavajte kontakt s peludi.
4. Boravite u zatvorenim i klimatiziranim prostorima što je duže moguće tijekom sezone polinacije biljaka na čiju pelud ste alergični.
5. Izbjegavajte izlaske tijekom jutarnjih i popodnevnih sati za suhog, vrućeg i vjetrovitog vremena.
6. Dani sa niskom relativnom vlažnosti zraka i slabim vjetrom su izrazito pogodni za oslobađanje peludi u zraku.
7. Šećite neposredno poslije kiše jer je tada koncentracija peludi u zraku manja.
8. Zaštitite se sunčanim naočalama i šeširom tijekom dana.
9. Kako bi spriječili ulazak peludi, zatvarajte prozore stana i automobila.
10. Izbjegavajte provjetravanje stambenih prostorija kada je koncentracija peludi najveća.
11. Nakon povratka kući iz vana operite ruke, otuširajte se, operite kosu i promijenite odjeću te je operite.

12. Ne sušite odjeću na otvorenom u vrijeme visokih koncentracija peludi u zraku.
13. Perite kućne ljubimce, na njima se također skuplja pelud.
14. Tijekom vegetacijske sezone, okoliš je potrebno redovito održavati stoga kosite travnjake, okopavajte usjeve, plijevite biljke.
15. Javite se svome liječniku na vrijeme. Prepoznajte simptome, dogovorite liječenje i uzimajte preporučenu terapiju.

7. LITERATURA

1. Burkard scientific: 7 day & 24 hour Hirst spore sampler Operating Instructions
2. Grad Karlovac. Peludna prognoza.
<http://www.karlovac.hr>
3. Peroš-Pucar D, Ivandić A, Pucar B. Rezultati mjerenja koncentracije peludi ambrozije na području grada Zadra u razdoblju od 2006. do 2008. godine [Ambrosia pollen Concentration Measured in Zadar Ambient Air During Interval 2006-2008, in Croatian]. Hrvatski časopis za javno zdravstvo, 2010
4. Peternel R: Utjecaj sezonskih fluktuacija i prostorne raspodjele peludnog spektra na učestalost peludnih alergija u Zagrebu i Zagrebačkoj županiji. Zagreb, 2011. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet.
5. Pollenwarndienst: Pollen Atlas.
<https://www.polleninfo.org/IS/is/allergy-infos/aerobiologics/pollen-atlas.html>
6. Zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar". Peludna prognoza.
<http://www.stampar.hr>
7. 8th Basic Course on Aerobiology 2007, 12th-18th July 2007, Novi Sad, Serbia.

8. POPIS PRILOGA

Prilog I.

Alergijski semafor za Koprivničko-križevačku županiju za 2018. godinu

Prilog II.

Peludni kalendar za Koprivničko-križevačku županiju za 2018. godinu

PRILOG I.

Alergijski semafor za Koprivničko-križevačku županiju za 2018. godinu

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
11.1.2018	green			joha
12.1.2018	green			lijeska
13.1.2018	green			joha, lijeska
14.1.2018	green			joha, lijeska
15.1.2018	green			lijeska
16.1.2018	red			lijeska
17.1.2018	yellow			lijeska
18.1.2018	red			lijeska
19.1.2018	yellow			lijeska
20.1.2018	green			lijeska
21.1.2018	yellow			lijeska
22.1.2018	yellow			lijeska
23.1.2018	green			lijeska
24.1.2018	red			lijeska
25.1.2018	red			lijeska, joha
26.1.2018	red			lijeska, joha
27.1.2018	green			lijeska
28.1.2018	green			lijeska
29.1.2018	yellow			lijeska
30.1.2018	red			joha, lijeska
31.1.2018	red			lijeska, joha
1.2.2018	red			joha, lijeska
2.2.2018	green			joha
3.2.2018	green			lijeska
4.2.2018	green			joha
5.2.2018	green			lijeska
6.2.2018	green			joha
7.2.2018	green			joha
8.2.2018	green			-
9.2.2018	green			joha
10.2.2018	green			joha
11.2.2018	green			joha
12.2.2018	yellow			joha
13.2.2018	green			-
14.2.2018	yellow			joha
15.2.2018	yellow			joha
16.2.2018	yellow			joha
17.2.2018	yellow			joha
18.2.2018	green			joha

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
19.2.2018	red			joha
20.2.2018	green			-
21.2.2018	green			-
22.2.2018	green			-
23.2.2018				-
24.2.2018	yellow			joha
25.2.2018	yellow			joha
26.2.2018	yellow			joha
27.2.2018	yellow			joha
28.2.2018	yellow			joha
1.3.2018	red			joha
2.3.2018	green			joha
3.3.2018	yellow			joha
4.3.2018	yellow			joha
5.3.2018	red			joha
6.3.2018	green			joha
7.3.2018	red			joha
8.3.2018	yellow	green		joha
9.3.2018	red			joha, čempresi
10.3.2018	red	green		joha, čempresi
11.3.2018	red			joha
12.3.2018	red	green		joha, lijeska
13.3.2018	red	green		joha, čempresi
14.3.2018	red			joha, čempresi
15.3.2018	red			joha, čempresi
16.3.2018	green			-
17.3.2018	green			-
18.3.2018				joha
19.3.2018	yellow			joha
20.3.2018	yellow			joha
21.3.2018	yellow	green		joha
22.3.2018	yellow			joha
23.3.2018	yellow			joha
24.3.2018	yellow			joha
25.3.2018	green	green		joha
26.3.2018	yellow			čempresi
27.3.2018	yellow			čempresi
28.3.2018	yellow	green		čempresi
29.3.2018	yellow	green		čempresi

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
30.3.2018				čempresi
31.3.2018				čempresi
1.4.2018				čempresi
2.4.2018				čempresi
3.4.2018				čempresi
4.4.2018				čempresi, grab
5.4.2018				čempresi, grab
6.4.2018				čempresi, breza
7.4.2018				breza, čempresi
8.4.2018				grab, breza
9.4.2018				breza, grab
10.4.2018				breza, grab
11.4.2018				breza
12.4.2018				breza
13.4.2018				grab, breza
14.4.2018				vrba, breza
15.4.2018				vrba, čempresi
16.4.2018				hrast, breza
17.4.2018				hrast
18.4.2018				hrast
19.4.2018				hrast
20.4.2018				hrast, platana
21.4.2018				hrast
22.4.2018				hrast
23.4.2018				breza
24.4.2018				hrast
25.4.2018				hrast
26.4.2018				jasen, hrast
27.4.2018				jasen, hrast
28.4.2018				jasen, čempresi
29.4.2018				jasen, čempresi
30.4.2018				jasen, čempresi
1.5.2018				jasen
2.5.2018				jasen, trave
3.5.2018				trave
4.5.2018				trave
5.5.2018				borovi, trave
6.5.2018				borovi, trave
7.5.2018				borovi, trave
8.5.2018				borovi, trave
9.5.2018				trave
10.5.2018				borovi, trave
11.5.2018				trave

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
12.5.2018				trave
13.5.2018				trave
14.5.2018				trave
15.5.2018				trave
16.5.2018				trave
17.5.2018				trave
18.5.2018				trave
19.5.2018				trave
20.5.2018				trave
21.5.2018				trave
22.5.2018				trave
23.5.2018				trave, koprive
24.5.2018				trave
25.5.2018				trave
26.5.2018				trave, koprive
27.5.2018				trave, koprive
28.5.2018				trave, koprive
29.5.2018				koprive, trave
30.5.2018				koprive, trave
31.5.2018				koprive, trave
1.6.2018				trave
2.6.2018				koprive
3.6.2018				koprive
4.6.2018				koprive, trave
5.6.2018				koprive, trave
6.6.2018				trave, koprive
7.6.2018				trave, koprive
8.6.2018				trave, koprive
9.6.2018				trave, koprive
10.6.2018				koprive, trave
11.6.2018				koprive, trave
12.6.2018				trave, pitomi kesten
13.6.2018				koprive
14.6.2018				koprive
15.6.2018				koprive, trave
16.6.2018				koprive, trave
17.6.2018				koprive, trave
18.6.2018				koprive, trave
19.6.2018				koprive
20.6.2018				koprive
21.6.2018				koprive
22.6.2018				koprive
23.6.2018				koprive
24.6.2018				koprive

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
25.6.2018				koprive
26.6.2018				koprive
27.6.2018				koprive
28.6.2018				koprive
29.6.2018				koprive
30.6.2018				koprive, trave
1.7.2018				koprive
2.7.2018				koprive
3.7.2018				koprive
4.7.2018				koprive
5.7.2018				koprive
6.7.2018				koprive
7.7.2018				koprive
8.7.2018				koprive
9.7.2018				koprive
10.7.2018				koprive
11.7.2018				koprive
12.7.2018				koprive
13.7.2018				koprive
14.7.2018				koprive
15.7.2018				koprive
16.7.2018				koprive
17.7.2018				koprive
18.7.2018				koprive
19.7.2018				koprive
20.7.2018				koprive
21.7.2018				koprive
22.7.2018				koprive
23.7.2018				koprive
24.7.2018				koprive
25.7.2018				koprive
26.7.2018				koprive, ambrozija
27.7.2018				koprive, ambrozija
28.7.2018				koprive, ambrozija
29.7.2018				koprive, ambrozija
30.7.2018				koprive, ambrozija
31.7.2018				koprive, ambrozija
1.8.2018				koprive, ambrozija
2.8.2018				koprive, ambrozija
3.8.2018				koprive, ambrozija
4.8.2018				koprive, ambrozija

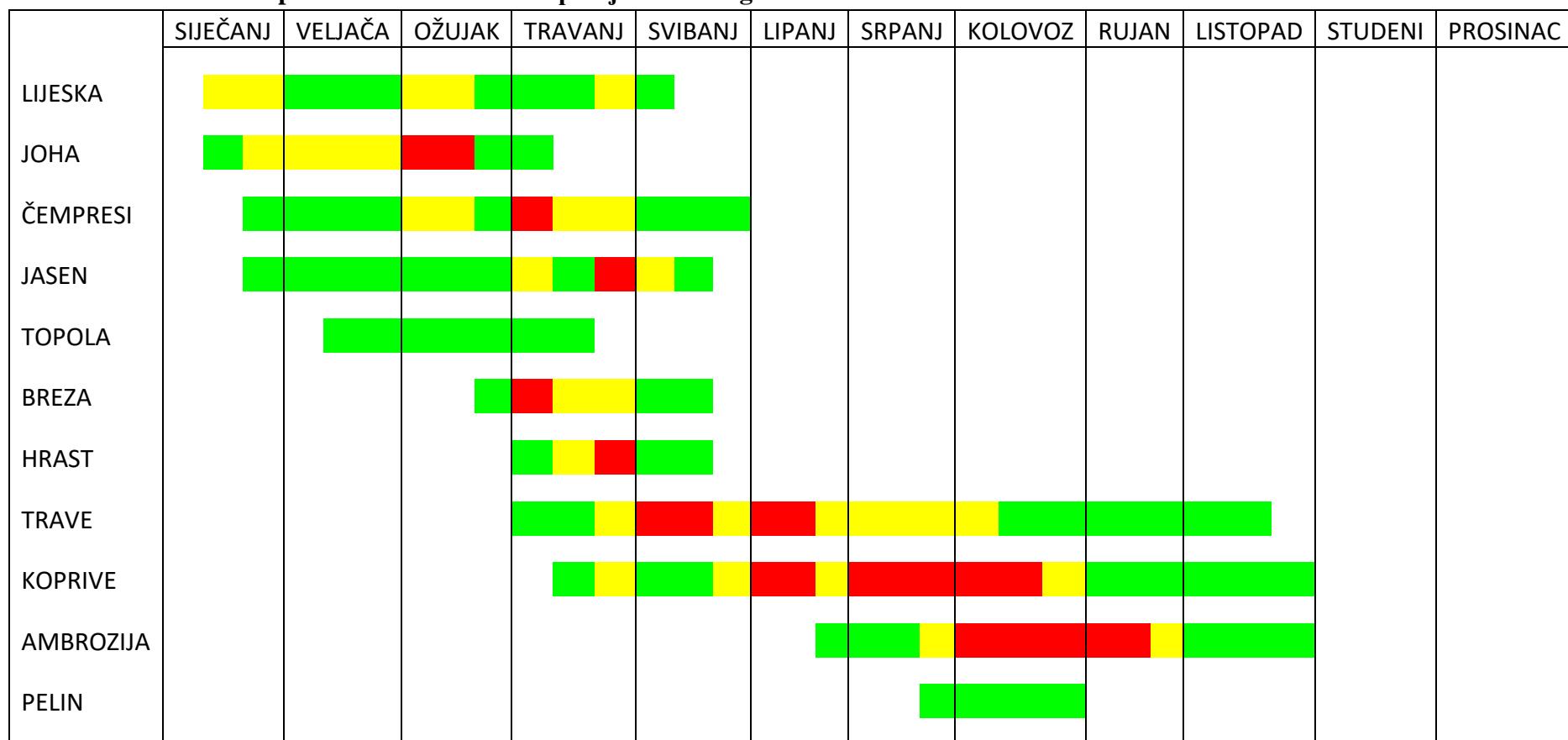
DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
5.8.2018				koprive, ambrozija
6.8.2018				ambrozija, koprive
7.8.2018				koprive, ambrozija
8.8.2018				koprive, ambrozija
9.8.2018				ambrozija, koprive
10.8.2018				ambrozija, koprive
11.8.2018				ambrozija, koprive
12.8.2018				ambrozija, koprive
13.8.2018				ambrozija
14.8.2018				ambrozija
15.8.2018				ambrozija
16.8.2018				ambrozija
17.8.2018				ambrozija
18.8.2018				ambrozija
19.8.2018				ambrozija
20.8.2018				ambrozija
21.8.2018				ambrozija
22.8.2018				ambrozija
23.8.2018				ambrozija
24.8.2018				ambrozija
25.8.2018				ambrozija
26.8.2018				ambrozija
27.8.2018				ambrozija
28.8.2018				ambrozija
29.8.2018				ambrozija
30.8.2018				ambrozija
31.8.2018				ambrozija
1.9.2018				ambrozija
2.9.2018				ambrozija
3.9.2018				ambrozija
4.9.2018				ambrozija
5.9.2018				ambrozija
6.9.2018				ambrozija
7.9.2018				ambrozija
8.9.2018				ambrozija
9.9.2018				ambrozija
10.9.2018				ambrozija
11.9.2018				ambrozija
12.9.2018				ambrozija
13.9.2018				ambrozija

DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
14.9.2018			red	ambrozija
15.9.2018			red	ambrozija
16.9.2018		green	red	ambrozija
17.9.2018		green	red	ambrozija
18.9.2018	green	green	red	ambrozija
19.9.2018		green	yellow	ambrozija
20.9.2018		green	yellow	ambrozija
21.9.2018	green	green	yellow	ambrozija
22.9.2018	green	green	yellow	ambrozija
23.9.2018	green	white	yellow	ambrozija
24.9.2018	green	green	yellow	ambrozija
25.9.2018		white	green	ambrozija
26.9.2018		green	yellow	ambrozija
27.9.2018		green	yellow	ambrozija
28.9.2018		green	yellow	ambrozija
29.9.2018	green	green	yellow	ambrozija
30.9.2018		green	yellow	ambrozija
1.10.2018		green	yellow	ambrozija
2.10.2018		white	green	-
3.10.2018	green	white	green	ambrozija
4.10.2018		green	green	ambrozija
5.10.2018			yellow	ambrozija
6.10.2018	green		green	ambrozija
7.10.2018			green	ambrozija

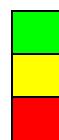
DATUM	DRVEĆE	TRAVE	KOROVI	PREVLADAVAJUĆA PELUD
8.10.2018		green	green	ambrozija
9.10.2018		green	green	ambrozija
10.10.2018			yellow	ambrozija
11.10.2018	green	green	green	ambrozija
12.10.2018		white	green	ambrozija
13.10.2018	green	green	green	ambrozija
14.10.2018	green	white	green	ambrozija
15.10.2018		white	yellow	ambrozija
16.10.2018		white	green	ambrozija
17.10.2018		green	green	ambrozija
18.10.2018		green	green	ambrozija
19.10.2018	green	green	green	ambrozija
20.10.2018		white	green	ambrozija
21.10.2018	green		yellow	ambrozija
22.10.2018			green	ambrozija
23.10.2018			green	ambrozija
24.10.2018			green	ambrozija
25.10.2018	green	white	yellow	ambrozija
26.10.2018	green	green	green	ambrozija
27.10.2018	green	white	green	ambrozija
28.10.2018	green	green	green	ambrozija
29.10.2018	green	white	green	ambrozija
30.10.2018			yellow	ambrozija
31.10.2018	green	white	green	-

PRILOG II.

Peludni kalendar za Koprivničko-križevačku županiju za 2018. godinu



KONCENTRACIJA PELUDI



- NISKA - samo iznimno osjetljive osobe će imati tegobe
- UMJERENA - većina osjetljivih osoba će imati tegobe
- VISOKA - sve osjetljive osobe će imati tegobe