

OBREMENJENOST ZRAKA S CVETNIM PRAHOM

MEASUREMENTS OF POLLEN CONCENTRATION

ALERGENI CVETNI PRAH

Allergenic Pollen

Anja Simčič¹

Alergeni cvetnega prahu so pomembni povzročitelji alergijskih bolezni dihal, najpogosteje se razvije občasni alergijski rinitis ali seneni nahod, redkeje povzročajo alergijsko astmo. Poleg bolezni dihal so opisani tudi primeri alergijskega dermatitisa. Vse alergijske bolezni se razvijejo zaradi preobčutljivosti imunskega sistema na neškodljivo snov iz okolja, na razvoj bolezni vplivajo tako genetski kot okoljski dejavniki. Raziskave nakazujejo, da prav okoljske spremembe in sodoben življenjski slog ključno prispevajo k porastu alergijskih bolezni v zadnjih desetletjih.

Alergeni cvetnega prahu

Alergen je vsaka snov iz okolja, na katero imunski sistem odreagira z alergijsko reakcijo. Alergijska bolezen se razvije v dveh časovno ločenih procesih. V procesu senzibilizacije imunski sistem prepozna alergen za škodljivo snov in sproži tvorbo specifičnih protiteles (imunoglobulinov) IgE. Ko je sinteza protiteles dovolj velika lahko ponovni stik z alergenom sproži alergijsko reakcijo (Čamernik in sod., 2010). Alergeni cvetnega prahu so proteini ali glikoproteini, ki lahko že v nekaj minutah sprožijo alergijske simptome takojšnjega tipa (Taketomi in sod. 2006).

Ko zrno cvetnega prahu pristane na brazdi pestiča (ženski del cveta) vsrka vodo, da se iz zrna sprostijo proteini (aler geni) in druge snovi, pomembne v procesu oploditve. Podoben proces se zgodi, ko zrno pristane na vlažnem tkivu sluznice (Steward in sod., 2017). Zrna cvetnega prahu navadno merijo od 10 do 80 μm , zato večinoma povzročajo težave v zgornjih dihalih (nosna sluznica), prizadenejo tudi očesno veznico. V določenih pogojih pa aler geni prodrejo do spodnjih dihal. V vlažnem okolju ali v času neviht lahko zrna počijo zaradi osmotskega šoka, v zrak se sprostijo zelo majhni delci (od 0,5 do 2,5 μm) na katerih so vezani aler geni. V tem primeru so lahko aler geni cvetnega prahu sprožilci astme pri alergikih (D'Amato in sod., 2007).

Vsebnost alergenov v zrnu cvetnega prahu ni konstantna, raziskave na istem merilnem mestu kažejo, da se količina alergena spreminja med leti in celo dnevi. Za brezo velja, da je količina alergena v cvetnem prahu odvisna od vremenskih pogojev teden dni preden se cvetni prah sprosti v zrak. Neugodni vremenski pogoji povzročijo zakasnitev odpiranja prašnikov, s tem se podaljša obdobje nastajanja alergenov in posledično je tak cvetni prah bolj potenten (Buters, 2014).

Eno zrno cvetnega prahu vsebuje več različnih alergenov. Glavni aler geni sprožijo alergijsko reakcijo pri večini alergikov, ostali (minorni) aler geni povzročajo težave pri manjšem deležu, kar pa ne izključuje njihovega pomena za zdravje posameznika. Oglejmo si primer: glavni alergen cvetnega prahu breze (Bet v 1) povzroča težave pri več kot 90 % alergikov, ki so preobčutljivi za cvetni prah breze. Alergijske reakcije pa sprožijo tudi drugi aler geni, na primer panaler geni (Bet v 2, Bet v 3, Bet v 4). Med panalergene uvrščamo profilino in polkalcine, ki so splošno razširjeni v organizmih in odgovorni tudi za številne navzkrižne alergije (Asam in sod., 2015).

¹ Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano



Slika 1. Zrna cvetnega prahu breze, cipresovk in trav
Figure 1. Birch, cypress and grass pollen grains

Navzkrižna alergija se pojavi, ko imunski sistem enako reagira na alergene, ki so med seboj podobni po kemijski strukturi (Čamernik in sod., 2010). Oseba, ki je preobčutljiva za določeno vrsto cvetnega prahu lahko razvije alergijsko reakcijo tudi, ko je v zraku cvetni prah drugih sorodnih rastlin in ob uživanju nekatere hrane, zlasti svežega sadja in zelenjave. Najpogostejša alergija za hrano pri odraslih je oralni alergijski sindrom ali sindrom alergije v ustih po uživanju sadja (jabolko, breskev) kot posledica navzkrižne reaktivnosti z alergeni cvetnega prahu breze (Kopač, 2012).

Viri alergenega cvetnega prahu

Glavne vire alergenega cvetnega prahu lahko v grobem razdelimo v tri skupine: alergena drevesa, trave in pleveli. Alergikom povzročajo največ težav vetrocvetne rastline, saj proizvajajo velike količine cvetnega prahu, ki je dobro ploven v zraku in se lahko prenaša na daljše razdalje. Rastline, katerih cvetni prah lahko izzove simptome alergijske bolezni, morajo biti na obravnavanem območju splošno razširjene in pogoste.

V Sloveniji je najvišja pogostost senzibilizacije za alergene breze (54 %), sledijo alergeni trav (51 %), oljke (26 %) in pelina (16 %), raziskave so bile opravljene v populaciji pacientov z alergijskimi boleznimi dihal. Na visoko pogostost senzibilizacije za oljko najverjetneje vpliva senzibilizacija na sorodni jesen, saj oljka ni splošno razširjena po vsej Sloveniji (Zidarn, 2013).

V nadaljevanju so taksonomske kategorije rastlin povzete po Mali flori Slovenije (Martinčič in sod., 2007).

Večina alergenih dreves cveti pozimi in pomladi, najpomembnejše predstavnike uvrščamo v red bukovcev in družine oljkovk, cipresovk in platanovk. Največje obremenitve s cvetnim prahom dreves opazimo v drugi polovici marca in v aprilu.



Slika 2. Alergena drevesa: platana, breza, oljka, cipresa (foto: Andreja Kofol Seliger)
Figure 2. Allergenic trees: plane tree, birch, olive tree, cypress(photo: Andreja Kofol Seliger)

Cvetni prah bukovcev je v Severni in Srednji Evropi glavni vzrok zimsko-pomladnih alergij. Za to skupino je značilna velika navzkrižna reaktivnost med alergeni, kar lahko podaljša obdobje izražanja simptomov pri nekaterih preobčutljivih posameznikih. Za alergije so v redu bukovcev najpomembnejše naslednje družine: brezovke (breza in jelša), leskovke (leska), bukovke (bukev, kostanj, hrast) in gabrovke (črni gaber in gaber) (Asam in sod., 2015; Biedermann in sod., 2019).

V družini oljkovk je najpomembnejši predstavnik vetrocvetna oljka, katere cvetni prah je značilen alergen Sredozemlja (Lombardero in sod., 2002). Posameznikom, preobčutljivim za cvetni prah oljke, se lahko simptomi alergijske bolezni pojavijo tudi na območjih, kjer oljka ne uspeva. Razlog so navzkrižne alergije, saj ima podobne alergene tudi jesen. Španski bezeg, kalina, jasin in forzicija so predstavniki iste družine, vendar jih oprashaujejo žuželke, zato so v zraku prisotna le posamezna zrna (Asam in sod., 2015).

Med golosemenkami imajo najbolj potentne alergene cipresovke in taksodijevke. V družini cipresovk sta pomemben vir alergenov vednozeleni cipresa (*Cupressus sempervirens*), ki je eno najbolj značilnih dreves Sredozemlja in po parkih sajena arizonska cipresa (*Cupressus arizonica*). Na nekaterih območjih se zaradi sajenja tujerodnih vrst povečuje količina alergenega cvetnega prahu. Kot okrasno drevo se pogosto sadi japonsko kriptomerijo (*Cryptomeria japonica*) in topo pacipreso (*Chamaecyparis obtusa*), ki sta splošno razširjeni na Japonskem, Tajvanu in na obalnem delu Kitajske. Njun cvetni prah je visoko potenten in je glavni vzrok senenega nahoda na Japonskem (Asam in sod., 2015).

Med tujci v našem okolju je tudi vetrocvetna platana, pogosto je sajena po mestnih parkih in ulicah, saj dobro uspeva tudi v onesnaženem zraku. V nekaterih državah, na primer v Španiji je pomemben vir alergenov, tam beležijo visoke letne obremenitve (Alcázar in sod., 2004). V Sloveniji je pogostost senzibilizacije nizka (Zidarn, 2013), sezona je kratka, večina cvetnega prahu se sprosti v 14 dneh.

Alergeni trav povzročajo zdravstvene težave pomladi in poleti. Trave so splošno razširjene, v svetovnem merilu predstavljajo več kot četrtno vse vegetacije (Kleine-Tebbe in sod., 2004). Sezona cvetnega prahu je dolga, cvetni prah sproščajo različne vrste od pomladi do jeseni. Avstrijski raziskovalci so ugotovili, da so za alergije najpomembnejše tiste vrste, ki sproščajo cvetni prah v prvi polovici sezone: travniška latovka (*Poa pratensis*), pasja trava (*Dactylis glomerata*), visoka pahovka (*Arrhenatherum elatius*), bilnica (*Festuca* sp.) in trpežna ljulka (*Lolium perenne*) (Kmenta in sod., 2016), te vrste so pogoste tudi pri nas.



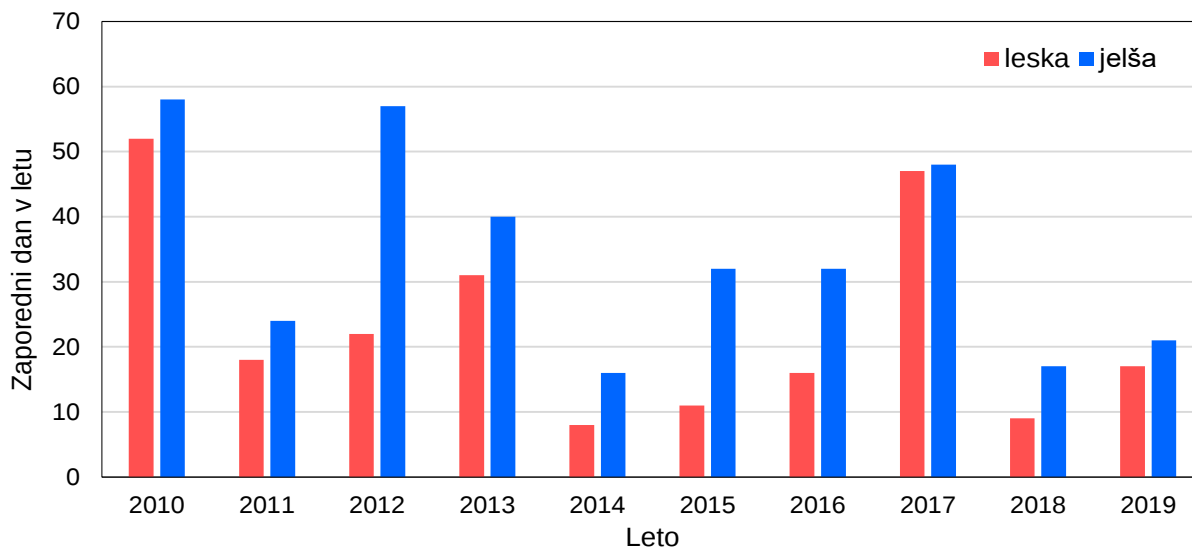
Izraz pleveli zajema botanično nesorodne rastline, pogosto gre za invazivne vrste z visoko stopnjo prilagajanja, kar jim daje prednost v okolju. Med alergenimi pleveli sta najpomembnejša pelin in ambrozija, vetrocvetni košarnici, cvetita istočasno in sproščata v zrak visoko potentne alergene. Alergeni pelina in ambrozije so navzkrižno reaktivni, pri večini oseb, senzibiliziranih za pelin izzove reakcijo tudi cvetni prah ambrozije (Gadermaier in sod., 2014; Buters in sod., 2015).

Med pleveli je pomembna še družina koprivovk, najvišje obremenitve so v zraku preko poletja, rod krišina (*Parietaria*) je pomemben vir alergenov v Sredozemlju. Nekateri posamezniki so lahko preobčutljivi tudi za cvetni prah trpotca, kislice in metlikovk (Gadermaier in sod., 2014; Zidarn, 2013).

Slika 3. Ambrozija (foto: Andreja Kofol Seliger)
Figure 3. Ragweed (photo: Andreja Kofol Seliger)

Sezona pojavljanja alergenega cvetnega prahu v Sloveniji

V Sloveniji se sezona alergenega cvetnega prahu začne s cvetenjem leske in jelše običajno v februarju, v primeru daljših otoplitev že januarja (slika 4). V Primorju ima v tem času pomembno vlogo cvetni prah cipres, zrna arizonske ciprese so v zraku januarja in februarja, vednozeleni cipresa cveti februarja in marca.



Slika 4. Začetek sezone cvetnega prahu leske in jelše, Ljubljana 2010–2019

Figure 4. The beginning of the Hazel and Alder pollen season, Ljubljana 2010–2019

Najvišje dnevne obremenitve merimo konec marca in v aprilu, takrat poteka sezona breze, sočasno je v zraku tudi cvetni prah gabra. Hrast in bukev lahko sezono brezi sorodnih alergenov podaljšata v maj. V času cvetenja breze poteka tudi sezona velikega jesena, ki jo v maju nadaljuje mali jesen. V Primorju je v drugi polovici maja in v juniju v zraku cvetni prah oljke. V maju se sprošča še cvetni prah domačih iglavcev, velike količine prispeva zlasti bor, ki le redko povzroča težave z zdravjem. Sezono cvetnega prahu alergenih dreves v začetku julija zaključijo pravi kostanj.

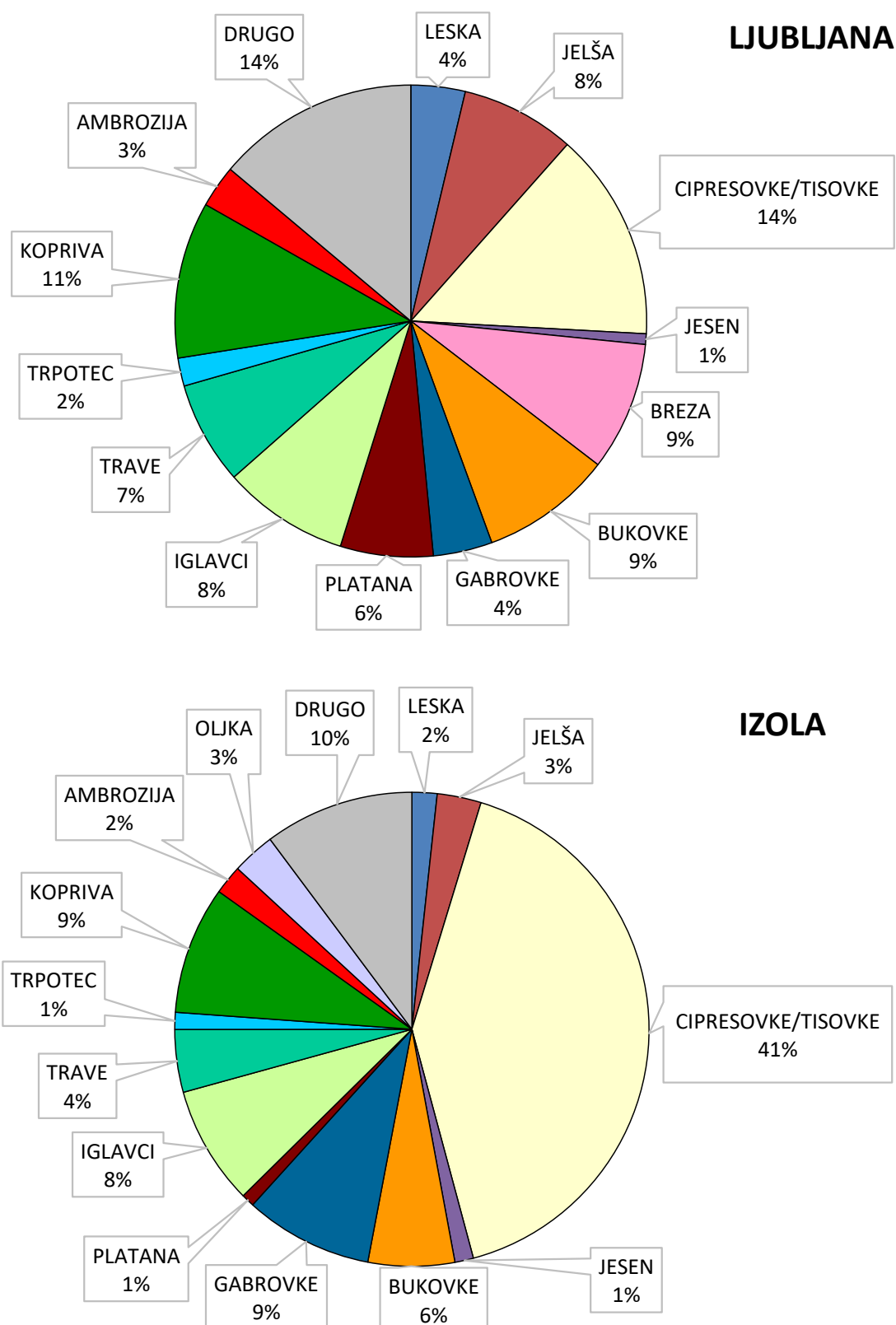
V zadnjih dneh aprila se začne pojavljati nova skupina inhalatornih alergenov, takrat zacvetijo trave. Najvišje obremenitve merimo v maju in juniju, čez poletje obremenitev pade na nizke do srednje visoke vrednosti. V času cvetenja trav sproščata cvetni prah še trpotec in kislica.

Dolga sezona je značilna tudi za koprivovke, ki sproščajo cvetni prah od aprila do septembra. Na celini prevladuje kopriva, v Primorju je v zraku tudi krišina.

Glavni razlog poletno-jesenskih alergij je cvetni prah pelina in ambrozije, sezona traja od avgusta do oktobra. V Sloveniji so cvetnemu prahu ambrozije najbolj izpostavljeni prebivalci v subpanonski fitogeografski regiji, tu beležimo najdaljšo sezono in najvišje dnevne obremenitve.

Po zaključku sezone se v zraku še pojavljajo posamezna zrna cvetnega prahu, vendar je obremenitev prenizka, da bi vplivala na zdravje alergikov. November je običajno najmanj obremenjen mesec, v decembru pa se lahko v ugodnih vremenskih pogojih pojavijo že prva zrna leske, ki napovedujejo začetek nove sezone alergenega cvetnega prahu.

Prisotnost alergenov v ozračju je odvisna od geografske lege, tipa vegetacije, velikosti vira cvetnega prahu in vremenskih razmer pred in med cvetenjem (slika 5). Na delež posameznih vrst cvetnega prahu v ozračju ključno vpliva tudi jakost cvetenja, za lesnate rastline so na primer značilna leta z močnim in s skromnim cvetenjem, ki se izmenjujejo v določenem ritmu.



Slika 5. Najpogostejše vrste cvetnega prahu v % letnega seštevka v Ljubljani in Izoli, leto 2019
 Figure 5. The most common pollen species in % of the annual integral in Ljubljana and Izola, year 2019

Dnevnik cvetnega prahu

Dnevnik cvetnega prahu je spletna aplikacija, ki je v pomoč alergikom pri samoopazovanju in beleženju simptomov alergijske bolezni. Z rednim izpolnjevanjem dnevnika se uporabniku grafično izrišejo vneseni bolezenski znaki skupaj z izmerjenimi koncentracijami petnajstih najpomembnejših alergenih vrst. Izpisane koncentracije temeljijo na podatkovni zbirki EAN (ang. European Aeroallergen Network), ki združuje rezultate meritev več kot 600 merilnih postaj po Evropi, vključeni so tudi podatki slovenskih aerobioloških postaj. Slovenski uporabniki lahko izbirajo med tremi različnimi kategorijami: Kotline, Obala in Panonska nižina, s tem je uporabniku dana možnost spremljanja bolezni v domačem okolju. S podatki ostalih nacionalnih in regionalnih mrež pa si lahko pomagamo na potovanjih po Evropi. Uporaba dnevnika je brezplačna, dostop je mogoč na povezavi <https://www.pollendiary.com/Phd/sl/start>.



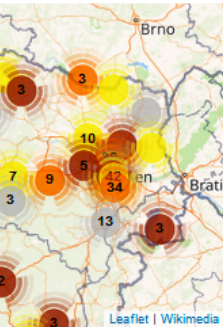



Slovensčina

- Vnos podatkov
- Grafični prikaz
- Zgodovina
- Nastavitve
- Odjava



Zemljevid teže simptomov



Vnos podatkov - 24. februar 2020 (danes)

februar 2020

Pon	Tor	Sre	Čet	Pet	Sob	Ned
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	1

danes

Ni več bolezenskih znakov?

Prosimo, da vnesete podatke za najmanj 3 dni pred in po obdobju z bolezenskimi znaki, da bo omogočena optimalna statistična obdelava.

Kako se počutite?

Država

Slovenija

Slovenija (kotline)

Splošno počutje

☐ zelo slabo
 ☐ slabo
 ☐ srednje
 ☐ dobro
 ☐ zelo dobro

Oči

Težave

☐ Ni težav
 ☐ Zmerne
 ☐ Blage
 ☐ Hude

Bolezni znaki

☐ Srbenje
 ☐ Rdeče oči
 ☐ Občutek tujka v očesu
 ☐ Solzenje

Nos

Težave

☐ Ni težav
 ☐ Zmerne
 ☐ Blage
 ☐ Hude

Bolezni znaki

☐ Srbenje nosu
 ☐ Izcedek iz nosu
 ☐ Kihanje
 ☐ Zamašen nos

Pljuča

Težave

☐ Ni težav
 ☐ Zmerne
 ☐ Blage
 ☐ Hude

Bolezni znaki

☐ Piskanje v pljučih
 ☐ Kašelj
 ☐ Zasoplost
 ☐ Astma

Zdravila

Prosimo, označite zdravila, ki jih jemljete, oziroma polje "Ne jemljem zdravil", če le-ta niso bila potrebna.

☐ Brez zdravil
 ☐ Protialergijske tablete (brez glukokortikoida)
 ☐ Prišlo za nos/kapljice za oči (brez glukokortikoida)
 ☐ Prišlo za astmo (brez glukokortikoida)
 ☐ Antagonisti levkotskijskih receptorjev
 ☐ Imunoterapija
 ☐ Naturopatija

☐ Z glukokortikoidom
 ☐ kortizonske tablete
 ☐ Prišlo za nos/kapljice za oči (z glukokortikoidom)
 ☐ Prišlo za astmo (z glukokortikoidom)

Slika 6. Dnevnik cvetnega prahu
Figure 6. Pollen Diary

Viri

- Alcázar P., Cariñanos P., De Castro C., Guerra F., Moreno C., Domínguez-Vilches E., Galán C. 2004. Airborne plane-tree (*Platanus hispanica*) pollen distribution in the city of Córdoba, South-western Spain, and possible implications on pollen allergy. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 14 (3): 238–243.
- Asam C., Hofer H., Wolf M., Aglas L., Wallner M. 2015. Tree pollen allergen – an update from a molecular perspective. *Allergy*, 70: 1201–1211.
- Biedermann T., Winther L., Till S. j., Panzner P., Knulst A., Valovirta E. 2019. Birch Pollen Allergy in Europe. *Allergy*, 74: 1237–1248.
- Buters J., Alberternst B., Nawrath S., Wimmer M., Traidl-Hoffmann C., Starfinger U., Behrendt H., Schmidt-Weber C., Bergmann K. C. 2015. *Ambrosia artemisiifolia* (ragweed) in Germany – current presence, allergological relevance and containment procedures. *Allergo Journal International*, 24: 108–120.
- Buters, J. 2014. Pollen allergens and geographical factors. In: Akdis, C. A., Agache, I., eds. *Global Atlas of Allergy*. Zurich: European Academy of Allergy and clinical immunology, 36–38.
- Čamernik M., Kučinič I. 2010. Alergeni in sprožilci alergijskih dogajanj. *Slovenska pediatrija*, 17: 87–93.
- D' Amato G., Liccardi G., Frenguelli G. 2007. Thunderstorm-asthma and pollen allergy. *Allergy*, 62: 11–16.
- Gadermaier G., Hauser M., Ferreira F. 2014. Allergens od weed pollen: An overview on recombinant and natural molecules. *Methods*, 66: 55–66.
- Kleine-Tebbe J., Davies J. 2014. Grass pollen allergens. In: Akdis, C. A., Agache, I., eds. *Global Atlas of Allergy*. Zurich: European Academy of Allergy and clinical immunology, 22–26.
- Kmenta M., Bastl K., Kramer M. F., Hewings S. J., Mwange J., Zetter R., Berger U. 2016. The grass pollen season 2014 in Vienna: A pilot study combining phenology, aerobiology and symptom data. *Science of the Total Environment*, 566–567: 1614–1620.
- Lombardero M., Obispo T., Calabozo B., Lezaún A., Polo F., Barber D. 2002. Cross-reactivity between olive and other species. Role of Ole e 1 –related proteins. *Allergy*, 71: 29–34.
- Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fischer M., Eler K., Surina B. 2007. *Mala flora Slovenije, Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije.
- Peter Kopač. 2012. Alergeni značilni za odrasle. Navzkrižnost alergenov, OAS. Zakaj nekateri nutritivni alergen povzročajo lokalne, drugi pa sistemske reakcije. Zbornik sestanka: Nutritivna alergija. Ljubljana.
- Stewart G. A., Robinson C. 2017. Indoor and Outdoor Allergens and Pollutants. In: O'Hehir R. E., Holgate S. T., Sheikh A. Middleton's Allergy Essentials. Elsevier, 73–116.
- Taketomi E. A., Camargo Sopelete M., de Sousa Moreira P. F., de Assis Machado Vieira F. 2006. Pollen allergic disease: pollens and its major allergens. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 72 (4): 562–567.
- Zidarn M. 2013. Sensitization to inhalant allergens in patients with allergic airway disease in Slovenia. *Zdravstveni vestnik*, 82: 378–385.

SUMMARY

Allergenic pollen is one of the main cause of respiratory allergic reactions. In Slovenian lowlands the season of allergenic pollen begins with hazel and alder in February and in case of mild winters already in January. The highest pollen loads are measured in the end of March and in April, when birch, trees related to birch (hornbeam, oak, beech) and ash bloom. In the last days of April allergens of grass pollen appear in the air, the grass pollen season is long and lasts until September. The main cause of summer-autumn pollinosis are allergenic weeds, especially ragweed and mugwort, whose season lasts from August to October. In the Slovenian coast typical representatives of the Mediterranean allergens (cypress, olive tree and parietaria pollen) are also present in the air.