

Polinacija i sezonska dinamika anemofilne flore na području Vinkovaca

Perić, Josipa

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:023409>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI**

Josipa Perić

Sveučilišni preddiplomski studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

Polinacija i sezonska dinamika anemofilne flore na području Vinkovaca

Završni rad

Osijek, 2022.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI**

Josipa Perić

Sveučilišni preddiplomski studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

Polinacija i sezonska dinamika anemofilne flore na području Vinkovaca

Završni rad

Osijek, 2022.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI**

Josipa Perić

Sveučilišni preddiplomski studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

Polinacija i sezonska dinamika anemofilne flore na području Vinkovaca

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
2. doc. dr. sc. Sanda Rašić, član
3. doc. dr. sc. Alka Turalija, član

Osijek, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Fakultet agrobiotehničkih znanosti

Završni rad

Polinacija i sezonska dinamika anemofilne flore na području Vinkovaca

Pollination and seasonal dynamics of anemophilic flora in the Vinkovci area

Sažetak

Alergene biljke karakteristične su u odnosu na određena područja, ovise o meteorološkim faktorima, vegetacijskom pokrovu i geografsko-klimatskom području. Mjerenja koncentracije peludnih zrnaca u zraku na području Vinkovaca počinje početkom ožujka, a traje do sredine listopada, odnosno do kraja vegetacijske sezone. Analizom su obuhvaćene tri skupine alergenog bilja: trave, korovi i drveće. Prikupljanjem i analizom podataka na području Vinkovaca tijekom 2021. godine identificirano je 59 vrsta peludnih zrnaca u zraku, od kojih dominiraju pelud ambrozije, breze, koprive i trava. Najdominantnija vrsta biljke, s najvećom koncentracijom peludnih zrnaca u zraku tijekom kolovoza i do polovine rujna je ambrozija. Koprive za razliku od ambrozije imaju umjeren alergijski potencijal tijekom cijele vegetacijske sezone, a vrijeme najveće koncentracije peludnih zrnaca u zraku je tijekom lipnja i početkom kolovoza. Breza pripada skupini alergenog bilja s visokim alergijskim potencijalom, koji je izražen na početku vegetativne sezone, dok je pelud trava prisutna tijekom cijele godine, a u najvećoj koncentraciji tijekom svibnja i lipnja.

Rad je izrađen na: Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Edita Štefanić

Rad ima 31 list, 25 stranica, 12 slika, 2 tablice, 39 literaturnih navoda

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: ambrozija; breza; kopriva; pelud; trave; Vinkovci.

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za ocjenu:

1. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
2. doc. dr. sc. Sanda Rašić, član
3. doc. dr. sc. Alka Turalija, član

BASIC DOCUMENTATION CARD

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

Polinacija i sezonska dinamika anemofilne flore na području Vinkovaca

Pollination and seasonal dynamics of anemophilic flora in the Vinkovci area

Summary

Allergenic plants are characteristic in relation to certain areas, depending on meteorological factors, vegetation cover and geographical-climatic area. Measurements of the concentration of pollen grains in the air in the Vinkovci area begin at the beginning of March and last until mid-October, that is, until the end of the growing season. The analysis covers three groups of allergenic plants: grasses, weeds and trees. The collection and analysis of data in the area of Vinkovci during 2021 identified 59 types of pollen grains in the air, of which ambrosia, birch, nettle and grass pollen dominate. The most dominant type of plant, with the highest concentration of pollen grains in the air during August and until mid-September, is ragweed. Unlike ragweed, nettles have a moderate allergic potential throughout the growing season, and the time of greatest concentration of pollen grains in the air is during June and early August. Birch belongs to the group of allergenic plants with a high allergic potential, which is expressed at the beginning of the vegetative season, while grass pollen is present throughout the year, and in the highest concentration during May and June.

Thesis preformed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Prof.dr.sc. Edita Štefanić

The final paper has: 31 sheets, 25 pages, 12 pictures, 2 tables, 39 references

Original in: Croatian

Key words: ambrosia; birch; nettle; pollen; grass; Vinkovci

Final paper defended on date:

Reviewers:

1. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
2. doc. dr. sc. Sanda Rašić, član
3. doc. dr. sc. Alka Turalija, član

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. OPĆA OBILJEŽJA ISPITIVANOG PODRUČJA	3
3. MATERIJAL I METODE RADA.....	6
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	9
4.1. Floristički sastav peludi u zraku	9
4.2. Sezonska dinamika peludi ambrozije - <i>Ambrosia artemisifolia</i>	12
4.2. Sezonska dinamika peludi kopriva - porodica <i>Urticaceae</i>	13
4.3. Sezonska dinamika peludi trava – porodica <i>Poaceae</i>	14
4.4. Sezonska dinamika peludi breza – rod <i>Betula</i>	14
5. RASPRAVA.....	16
6. ZAKLJUČAK.....	19
7. POPIS LITERATURE.....	20

1. UVOD

Diljem svijeta, stopa senzibilizacije na alergene peludi je oko 40%, pa prema tome i više od 400 milijuna ljudi pati od simptoma alergijskog rinitisa uzrokovanog polinozom (Pointer i sur, 2020; Lake i sur, 2017). Ključnu ulogu u indukciji senzibilizacije na pelud ima vjetar, koji omogućuje izravan kontakt peludi s ljudskim imunološkim sustavom na mjestima kao što su gornji dišni putovi, površine oka i sluznice usne šupljine.

Među biljkama koje se oprašuju vjetrom, četiri biljne porodice *Oleaceae* (masline), *Poaceae* (trave), *Asteraceae* (glavočike) i *Betulaceae* (brezovke) predstavljaju glavne izvore alergene peludi u Europi (Pointer i sur, 2020). Osim što izaziva simptome sezonskog rinitisa i konjunktivitisa, kliničkog stanja poznatog i kao "peludna groznica", pelud također može uzrokovati astmu, upalu kože, pa čak i alergije na hranu zbog strukturne homologije prehrambenih antigena s nekim peludnim alergenima (Biedermann i sur, 2019).

Sve je veći broj osoba pogođenih alergijom na pelud, koja sa svojim raznolikim simptomima utječe na kvalitetu života pacijenata. Stoga alergije na pelud predstavljaju golemi i ozbiljni društveno-ekonomski teret zapadne civilizacije (Zuberbier i sur, 2014). Alergeni se nalaze unutar zrna peludi, stoga se koncentracija peludi smatra dobrim pokazateljem količine prisutnih alergena na određenom području. Razina peludi u atmosferi mjeri se indeksom opterećenja simptomima na određenom području, odnosno što je indeks veći, veći je i alergenski teret u populaciji (Roubelat i sur, 2020).

Alergene biljke karakteristične su za određena područja, ovise o meteorološkim faktorima, vegetacijskom pokrovu i geografsko-klimatskom području. Alergena pelud, naj snažniji je prirodni aeroalergen, a ujedno je i najčešći uročnik alergija na globalnoj razini. Alergeni potencijal biljke definira se prema određenim kriterijima, koji uključuju rasprostranjenost, oprašivanje vjetrom, proizvodnju peluda u velikim količinama, te sastavu alergeni spojeva koji izazivaju alergijske reakcije u kontaktu sa sluznicom.

U Republici Hrvatskoj najčešće alergene biljke pripadaju skupinama trava, korova i drveća, a vrijeme najveće polinacije počinje u rano proljeće i traje do kasne jeseni. Alergena pelud

najjača je kod drveća breze, johe i lijeske, pelina, koprive i ambrozije u skupini korova, a u skupini trava kod klupčaste oštrice, vlasnjače, zubače i dr.

Dinamiku pojavljivanja alergena peluda važno je kontinuirano pratiti jer podaci o kretanjima koncentracije peluda su iznimno važni u procjeni razine izloženosti osjetljivih osoba alergenima. Dnevni prikaz kretanja koncentracije prezentira se u obliku semafora (Slika 1). Bioprognostički podaci izrazito su važni u određivanju i provođenju mjera prevencije i hipersenzibilizacije kod osoba s poznatim alergijama (<https://www.stampar.hr/hr/peludna-prognoza>).

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

Slika 1. Alergijski semafor (Izvor: <https://www.stampar.hr/hr/peludna-prognoza>)

Peludni spektar u zraku prikazuje se grafičkim prikazom koji se definira kao peludni kalendar i izrađuje se jednom godišnje za svako biogeografsko područje. Peludni kalendar mijenja se na godišnjoj razini, što ovisi o antropogenim utjecajima i klimatskim čimbenicima određenog područja. Peludni kalendar pruža informacije o početku, trajanju i kraju polinacije određenih alergeničkih biljaka na određenom geografskom području (<https://www.stampar.hr/hr/peludna-prognoza>).

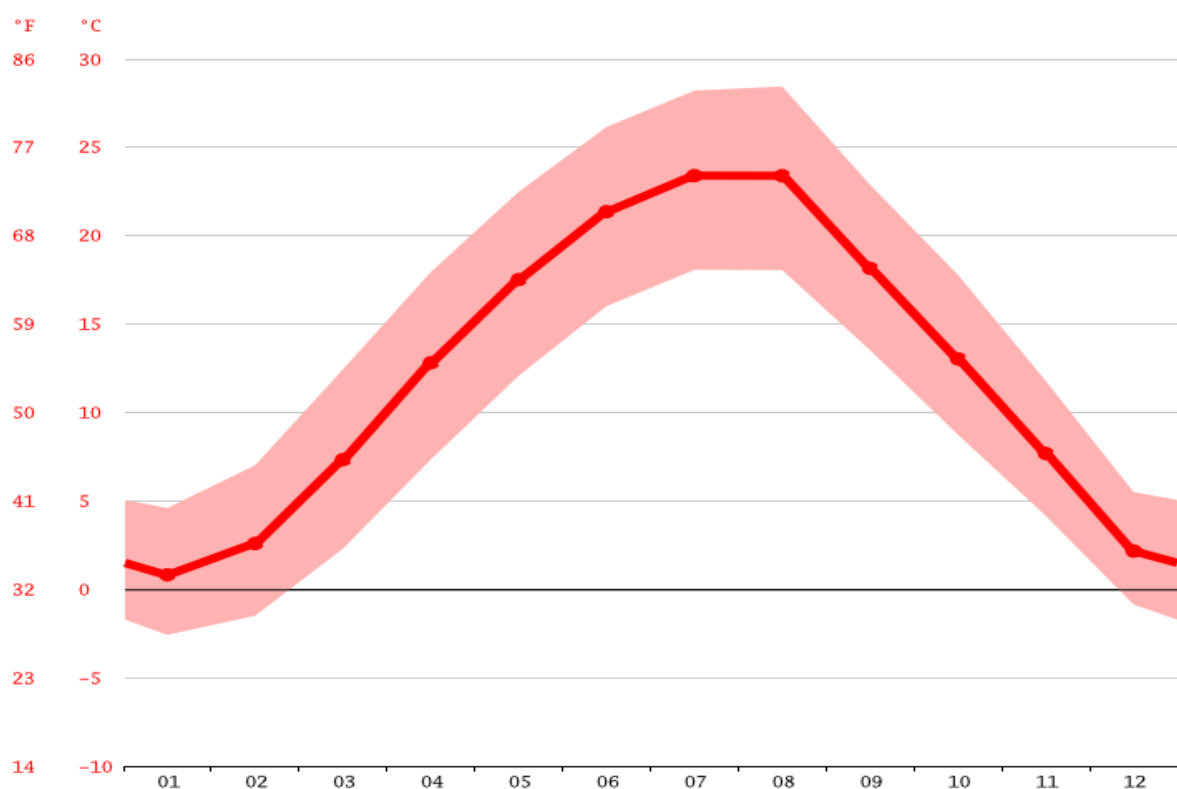
2. OPĆA OBILJEŽJA ISPITIVANOG PODRUČJA

Županija Vukovarsko-srijemska se nalazi na sjeveroistoku Republike Hrvatske (Slika 2), između rijeka Save i Dunava, površine je 2448 km² i karakteristična je po malim visinskim razlikama. U ovom području prevladava umjerena kontinentalna klima, zime su hladne, ljeta sunčana i vruća, a godišnji raspon padalina je relativno uskog raspona. U županiji prevladavaju šume, oranice, voćnjaci i vinogradi i oranice s najplodnijom zemljom crnicom (<https://www.vusz.hr/info/osnovni-podaci>, Španjol, 2004).



Slika 2. Vukovarsko-srijemska županija i položaj županije u Hrvatskoj (Izvor: <https://zupanjac.net/vukovarsko-srijemska-zupanija-od-raja-do-kraja-i-nekoliko-grafikona/>)

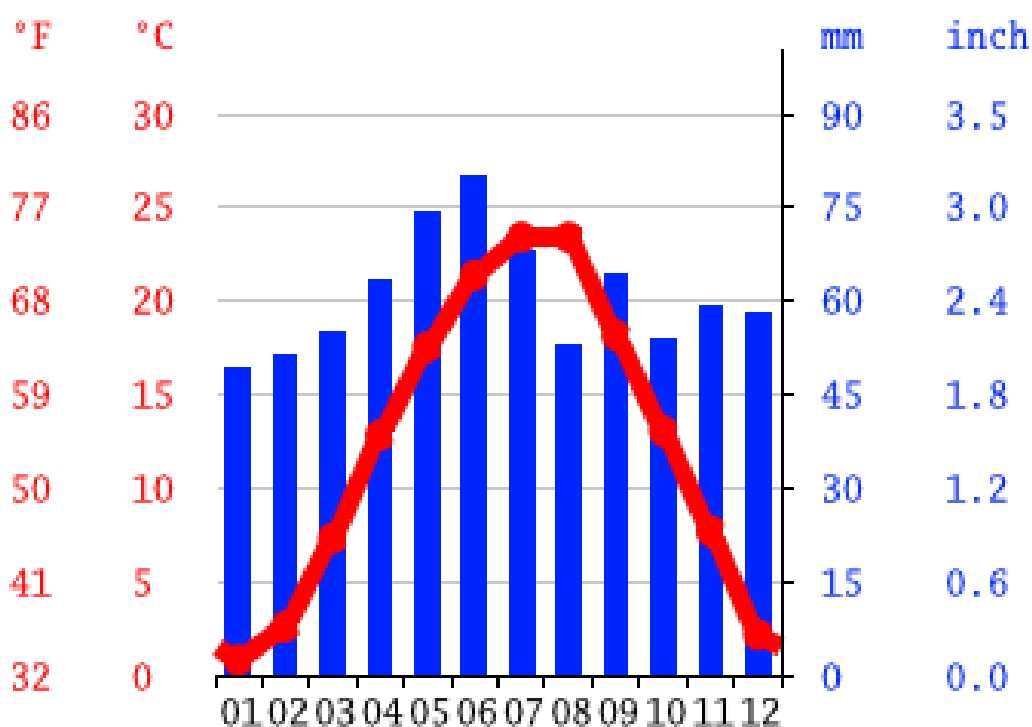
Grad Vinkovci nalazi se na sjeveru Vukovarsko-srijemske županije. Geografski je smješten između podravskog, posavskog i podunavskog područja, a pripada bosutskoj nizini. Prosječna nadmorska visina grada je 90 m. n. m., a sam položaj grada se definira kao jedno od većih razvojnih središta s naglašenom prometnom povezanošću koja je od međunarodnog značaja (Španjol, 2004). Područje Vinkovaca, kao i cijele Vukovarsko-srijemske županije, ima karakteristike umjereno kontinentalne klime, s prosječnom temperaturom zraka 11,4°C. Najhladniji mjesec u godini je siječanj, a najtopliji srpanj (Slika 3) (Krišković, 2022).



Slika 3. Kretanje temperature zraka u Vinkovcima u 2021. (Izvor: <https://en.climate-data.org/europe/croatia/vinkovci/vinkovci-58449/#temperature-graph>)

U Vinkovcima u prosjeku padne oko 667,5 mm oborine (Slika 4), a najčešće pušu vjetrovi sjeverozapadnog i jugoistočnog smjera, s prosječnom brzinom od 2,0 do 3,3 m/s. u Vinkovcima se prema predviđanjima u razdoblju od 2011. do 2040. očekuje porast temperature zraka tijekom svih godišnjih doba, isto kao i na području cijele Hrvatske (Krišković, 2022).

Klimatske promjene utječu na raspon alergeni vrsta biljaka kao i na vrijeme i duljinu sezone peludi, a povišene koncentracije ugljičnog dioksida (CO₂) mogu rezultirati povećanjem produktivnosti alergeni biljaka, odnosno mogu povećati proizvodnju peludi (Beggs 2015.). Klimatske promjene također mogu utjecati na oslobađanje i atmosfersku disperziju peludi, a sveukupni utjecaj dovesti će do promjena vremena i opterećenja sezone peludi, a samim tim i do promjena u razini izloženosti alergičnih osoba peludnim zrcima u zraku (Bielory, 2012).



Slika 4. Klima-dijagram Vinkovci, 2021. (Izvor. <https://en.climate-data.org/europe/croatia/vinkovci/vinkovci-58449/#temperature-graph>)

3. MATERIJAL I METODE RADA

Mjerenje koncentracije peludi u Vinkovcima provodi se korištenjem klopke za pelud i spore volumetrijskog tipa (Slika 5) „Burkard 7day volumetric spore trap“ koja je smještena na adresi Hansa Dietricha Genshera 14, na krovu zgrade gradskih bazena „Lenije“. Uređaj se smatra standardom u provođenju aerobioloških istraživanja (Štefanić, 2020).






Slika 5. Burkard 7day volumetric spore trap (Izvor: <http://burkard.co.uk/product/7-day-recording-volumetric-spore-trap/>)

Kompaktna jedinica s ugrađenom vakuumskom pumpom, dizajnirana je za uzorkovanje čestica u zraku kao što su spore gljivica i pelud, neprekidno tijekom razdoblja do sedam dana. Klopka je izrađena od materijala koji su lagani, što je čini lako prenosivom za korištenje na

terenu. Svi su dijelovi tretirani kako bi se spriječila korozija u normalnim vremenskim uvjetima, a vakuumska pumpa je dostupna za korištenje na većini napona i frekvencija (Hhat, i sur. 1989).

Klopka ima mogućnost usisavanje 10 L zraka u minuti kroz otvor promjena 14 x 2 mm, što je proporcionalno normalnom udisaju čovjeka. Prolaskom kroz otvor, čestice peludi se lijepe na traku bubnja koji se rotira brzinom 2 mm/h i mijenja se svakih sedam dana u isto vrijeme. Nakon promjene traka se prenosi u Aerobiološki laboratorij Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku gdje se provodi analiza i pripremaju trajni mikroskopski preparati. Oni se analiziraju korištenjem mikroskopa „Olympus BX 41“ uz povećanje od 400x. Dnevne vrijednosti izbrojane peludi množe se konverzionim faktorom što u konačnici daje koncentraciju peludnih zrnaca u 1 m³ zraka. Tjedno izvješće (Slika 6) koje sadrži nalaze mikroskopiranja se elektroničkim putem šalju u ured zamjenice pročelnika Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša grada Vinkovaca.

Grad Vinkovci: koncentracija alergene peludi od 15. 09. do 21. 09. 2021.

Vrsta peludi		Datum:						
		15. 09.	16. 09.	17. 09.	18. 09.	19. 09.	20. 09.	21. 09.
Drveće:								
	lijeska							
	joha							
	Cempresi/borovi							
	breze							
	hrast							
	platane							
	jasen							
Trave								
								
Korovi								
	kiselica							
	koprive							
	trputac							
	lobode							
	pelin							
	ambrozija							

1/2

Legenda:

	pelud nije utvrđena u zraku
	NISKE KONCENTRACIJE: kod vrlo osjetljivih osoba mogu nastupiti alergijske reakcije
	UMJERENE KONCENTRACIJE: kod mnogih alergičnih osoba mogu nastupiti alergijske reakcije
	VISOKE KONCENTRACIJE: kod većine alergičnih osoba mogu nastupiti alergijske reakcije

2/2

Slika 6. Primjer tjednog izvješća koncentracije alergene peludi u Vinkovcima (<https://grad-vinkovci.hr/storage/app/media/MjerenjeAlergoBioloskoPelud/2021/web2021/peludna-analiza-od-2508-3108.pdf>)

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

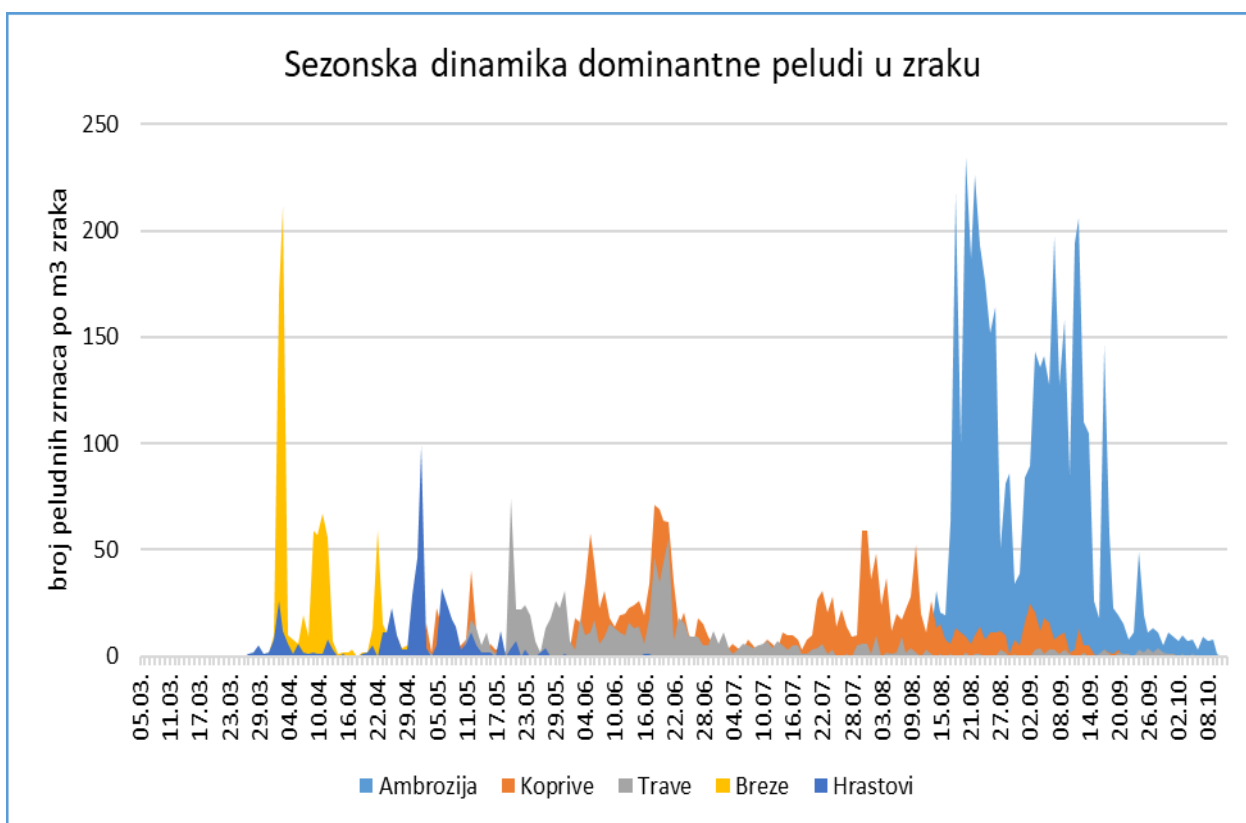
4.1. Floristički sastav peludi u zraku

U promatranom razdoblju, odnosno tijekom 2021. godine u zraku je identificirano ukupno 59 vrsta peludi (Tablica 1).

Tablica 1. Prikaz vrsta peludi i koncentracije peludnih zrnaca u 1 m³ u Vinkovcima

Pelud	Vrijeme cvatnje	Koncentracija peludnih zrnaca u 1 m ³ zraka	Alergijski potencijal
drveće			
<i>Alnus</i>	05. 03. – 11. 04.	48	**
<i>Cupressus</i>	05. 03. – 29. 08.	95	**
<i>Fraxinus</i>	10. 03. – 01. 05.	160	***
<i>Platanus</i>	24. 03. – 27. 05.	46	**
<i>Betula</i>	27. 03. – 15. 06.	860	***
<i>Quercus</i>	27. 03. – 30. 05.	495	***
trave			
<i>Poaceae</i>	11.05. – 15.08.	1079	***
korovi			
<i>Urtica</i>	24. 04. – 30. 09.	2166	***
<i>Chenopodium</i>	03. 05. - 14. 09.	94	**
<i>Rumex</i>	05. 05. – 19. 09.	85	**
<i>Plantago</i>	28. 05. - 17. 09.	107	***
<i>Ambrosia</i>	25. 07. – 04. 10.	4566	***
<i>Artemisia</i>	02. 08. - 30. 09.	58	**

Mjerenje koncentracije peludnih zrnaca u zraku počinje početkom ožujka, a traje do sredine listopada, odnosno do kraja vegetacijske sezone. Analizom su obuhvaćene tri skupine alergenog bilja: trave, korovi i drveće. Rezultati pokazuju da se u 2021 godini najvećom koncentracijom peludnih zrnaca u zraku ističu *Ambrosia*, *Urtica*, *Poaceae* i *Betula* i *Quercus* (Slika 7), a prema skupinama 61 % ukupne sume peludi u zraku pripada skupini korova, 30 % skupini drveća, a 9 % skupini trava (Slika 8).



Slika 7. Prikaz sezonske dinamike dominantnih peludi u zraku



Slika 8. Udio godišnje sume peludi u zraku po skupinama (Štefanić, 2021)

Peludni kalendar se izrađuje na temelju analize podataka prikupljenih mjerenjem, a prikazuju se za svaki mjesec posebno (Tablica 2). Iz peludnog kalendara je vidljiva prisutnost peludi umjerenog do visokog alergijskog potencijala, a koncentracije peludnih zrnaca u zraku u 2021. godini su se kretale od niskih do visokih vrijednosti. Drveće umjerenog alergijskog potencijala zastupljeno je u ožujku, breze s visokim alergijskim potencijalom zastupljene su u travnju, dok u svibnju i lipnju cvatu trave visokog alergijskog potencijala. U srpnju poliniraju trave i korovi umjerenog alergijskog potencijala, dok visoke vrijednosti peludi korova ambrozije dolaze u kolovozu i rujnu, te zatim opadaju tijekom listopada pa sve do kraja vegetacijske sezone.

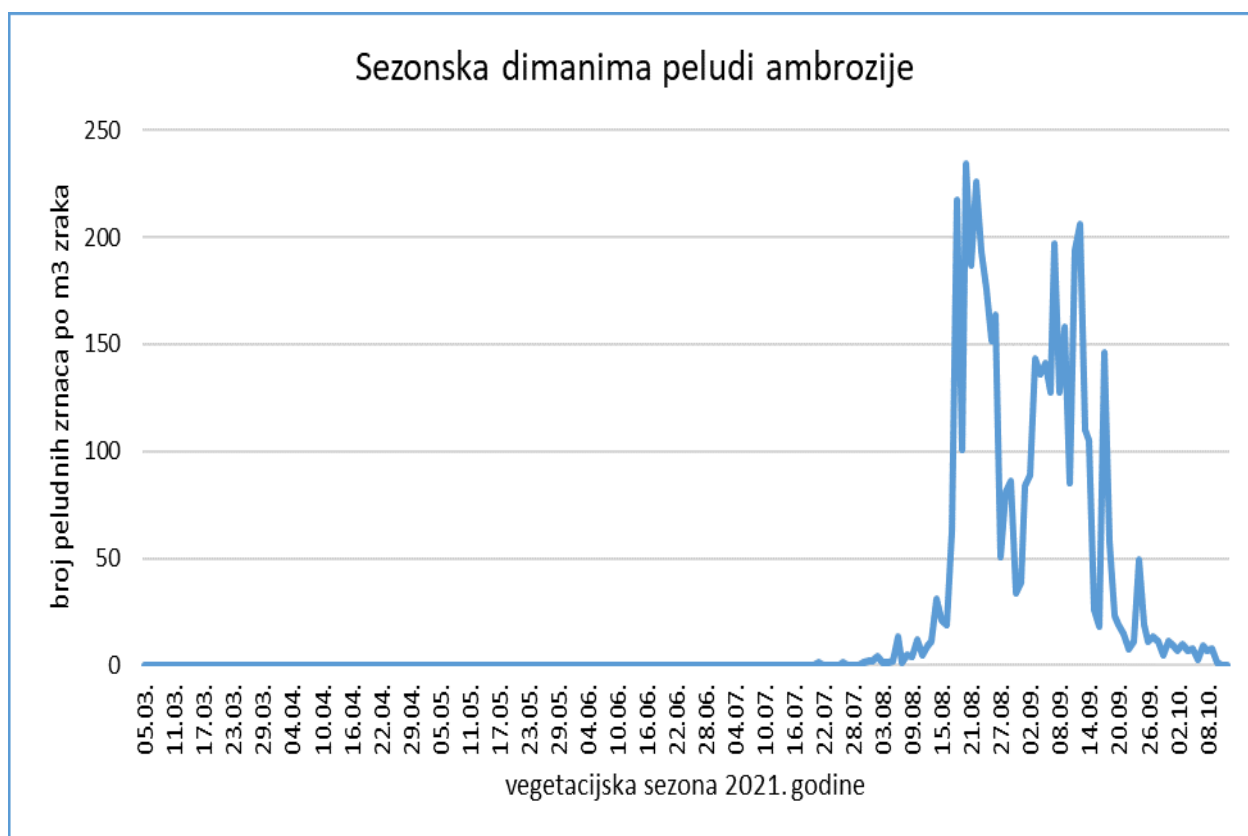
Tablica 2. Peludni kalendar za Vinkovce u 2021. godini

	Mjeseci							
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Drveće	**	***	**	*	*	*	-	-
Trave	-	**	***	***	**	**	*	*
Korovi	-	*	**	***	**	***	***	***

Napomena: alergijski potencijal: visok***, umjeren**, nizak* (prema Grant Smith 1990); koncentracija peludi u zraku: crveno – visoka, žuto – umjerena, zeleno – niska

4.2. Sezonska dinamika peludi ambrozije - *Ambrosia artemisifolia*

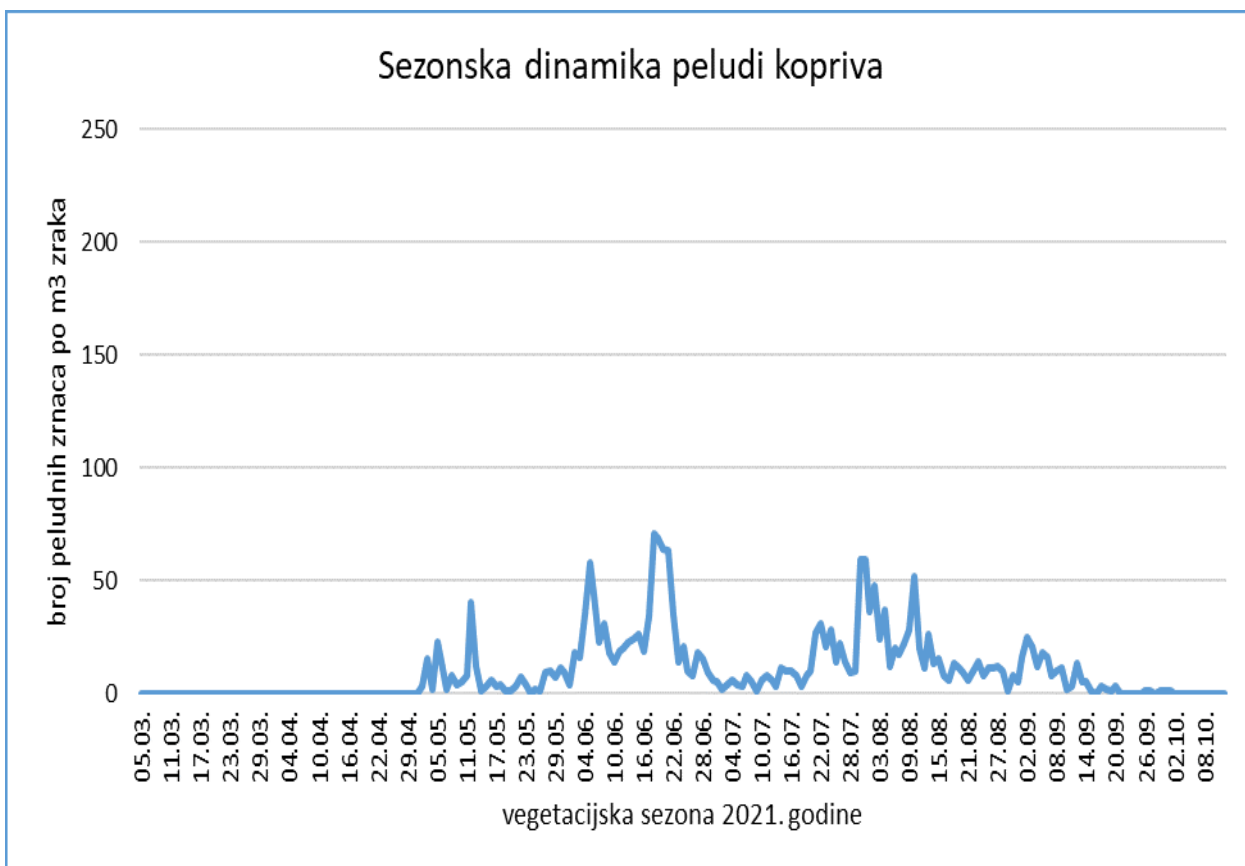
Na području Vinkovaca, pelud ambrozije je najzastupljenija, a prva zrnca peludi u zraku u 2021. godini su zabilježena 20. srpnja, dok je najveća koncentracija po m^3 zabilježena 21. kolovoza i iznosila je 226 zrnaca peludi u zraku/ m^3 . Ukupan broj zrnaca ambrozije u 2021. godini bio je 4566. Pelud ambrozije je visokog alergijskog potencijala, a koncentracija zrnaca peludi u zraku iznad $50m^3$ rezultira razvojem alergijskih reakcija kod alergičnih osoba. Ukupan broj dana u kojima su izmjerena zrnca peludi ambrozije u zraku je 74 dana, s tim da je 29 dana koncentracija zrnaca peludi u zraku bila veća od $50/m^3$ (Slika 9).



Slika 9. Sezonska dinamika peludi ambrozije u Vinkovcima u 2021. godini

4.2. Sezonska dinamika peludi kopriva - porodica *Urticaceae*

Polinacija kopriva prisutna je kroz gotovo cijelu godinu (Slika 10), umjerenog je alergijskog potencijala, a u 2021. godini visoke vrijednosti su zabilježene u lipnju i početkom kolovoza. Prva zrnca peludi koprive u zraku u 2021. godini zabilježena su 1. svibnja, posljednja 30. rujna, dok je najveća koncentracija zabilježena 17. lipnja i iznosila je 106/m³. Ukupna koncentracija tijekom godine bila je 2166 zrnaca peludi kopriva u zraku. Ukupan broj dana u kojima je izmjerena prisutnost peludnih zrnaca koprive u zraku, u 2021. godini iznosio je 145.



Slika 10. Sezonska dinamika peludi kopriva u Vinkovcima u 2021. godini

4.3. Sezonska dinamika peludi trava – porodica *Poaceae*

Trave su skupine biljaka koje imaju različiti alergijski potencijal, a na području Hrvatske se nalazi oko 90 rodova, od kojih su najčešće vlasnjača, klupčasta oštrica, vlasulja, ljulj, raž, mirisavka, zubača, livadna mačica i sirak (Štefanić, 2021). Prva peludna zrnca trava u zraku zabilježena su 8. travnja, posljednja 4. listopada. Najveća koncentracija peludnih zrnaca iznosila je 56/m³, a izmjerena je 20. lipnja, dok je ukupno izmjereno 1079 zrnaca peludi u zraku tijekom 2021 godine, u navedenom vremenskom razdoblju. Ukupan broj dana u kojima je izmjerena prisutnost peludnih zrnaca trava u zraku iznosio je 142 dana (Slika 11).



Slika 11. Sezonska dinamika peludi trava u Vinkovcima u 2021. godini

4.4. Sezonska dinamika peludi breza – rod *Betula*

Alergijski potencijal peludi breza je visok, a polinacija počinje početkom travnja, odnosno početkom vegetacijske sezone, kada je pelud breza najjači alergen. Prva zrnca peludi u zraku

zabilježena su 31. ožujka, a zadnja zrnca peludi su zabilježena 12. svibnja, dok je najveća koncentracija zabilježena 3. travnja iznosila je 211/m³. Ukupan zabilježeni broj zrnaca peludi breza u zraku u 2021. godini bila je 860/m³ (Slika 12).



Slika 12. Sezonska dinamika peludi breza u Vinkovcima u 2021. godini

5. RASPRAVA

Aerobiološka analiza peludi u Vinkovcima se provodi od 2018. godine od strane aerobiološkog laboratorija Fakulteta agrobiotehničkih znanosti iz Osijeka, a prikupljanju se podaci tijekom cijele vegetacijske sezone, te se nakon analize prikazuju u grafičkom obliku. Podaci se prikupljaju za tri skupine alergenog bilja: drveće, trave i korove.

Prema analizi zrnaca peludi u zraku, na području Vinkovaca u 2021. godini uočena je prisutnost peludnih zrnaca u zraku 59 različitih alergenih biljaka. Prethodne analize peludi na ovom području pokazuju da je u 2019. godini identificirano 62 biljne vrste (Štefanić, 2019), 2020. godine mjerenje je započeto u ožujku i prekinuto zbog pandemije bolesti COVID-19, te se ponovno započinje u travnju 2020. godine (Štefanić, 2020).

Analizom podataka uočeno je da ambrozija, breza, kopriva i trave dominiraju dužinom polinacije i koncentracijom peludnih zrnaca u zraku. Ove četiri vrste alergenih biljaka smatraju se skupinom biljaka visoke razine alergenosti, stoga se njihovo praćenje provodi u svim Europskim istraživačkim centrima (Spiksma, 1991).

Prema rezultatima mjerenja peludna zrnca ambrozije u zraku su najzastupljenija, što je sukladno rezultatima u drugim Europskim državama koje imaju slična klimatska obilježja kao Vukovarsko-srijemska županija, odnosno Vinkovci. Države u kojima su peludna zrnca ambrozije također najzastupljenija su Francuska, sjeverna Italija, Austrija i Mađarska (D'Amato, 1998). Ambrozija proizvodi pelud u ogromnim količinama i samo jedna biljka može proizvesti milijune peludnih zrnaca. Budući da su zrnca peludi mala (18-22 μm), često su uključena u epizode prijenosa na velike udaljenosti (Mandrioli, 1998).

Prema istraživanjima, pelud ambrozije, vrste koja je prema ovom istraživanju najzastupljenija u Vinkovcima, po prvi je puta signalizirana u Europi 1960. godine (Touraine, 1966), a postaje sve važnija s alergološkog gledišta u dijelovima srednje i istočne Europe, uključujući i Hrvatsku. Rasprostranjenost ambrozije je značajna na području srednje geografske širine koju karakterizira kontinentalna klima, a svoju ekspanziju započela je iz Mađarske, najzagađenije zemlje ambrozijom (Makra, 2004), Hrvatske (Peternel, 2006), pojedinih područja Francuske (Laaidi, 2003) i Italije (Ridolo, 2006). Ambrozija je također otkrivena i u Bugarskoj

(Yankova, 2000), Austriji (Jager, 2000), Švicarskoj (Tamarcaz, 2005), Češkoj (Rybneck, 2001), Slovačkoj (Bartková-Ščevková, 2003), Švedskoj (Dahl, 1999) i Poljskoj (Piotrowska, 2006).

Polinacija kopriva prisutna je kroz gotovo cijelu godinu, umjerenog je alergijskog potencijala, a u 2021. godini visoke vrijednosti u Vinkovcima su zabilježene u lipnju i početkom kolovoza. Prema istraživanjima drugih autora, iznimno dugo zadržavanje peludi koprive u atmosferi odgovorno je za višesezonsku simptomatologiju, što je najizraženije u mediteranskim područjima (Colombo, 1998). Razina alergijskog potencijala peludi koprive ovisi o geografskom području, a najveće koncentracije bilježe se u obalnim mediteranskim područjima, no također je uočena u Velikoj Britaniji (Holgate, 1988). Prema drugim autorima najveća učestalost polinoze uzrokovane koprivom češća je u populaciji obalnih gradova u odnosu na ruralna i neobalna područja, što se prema rezultatima uočava u Europi (Cvitanovic, 1986, D'Amato, 1991) i Sjedinjenim Američkim Državama (Kaufman, 1990).

Trave su skupina biljaka koja ima različiti alergijski potencijal, a na području Hrvatske se nalazi oko 90 rodova, od kojih su najčešće vlasnjača, klupčasta oštrica, vlasulja, ljulj, raž, mirisavka, zubača, livadna mačica i sirak (Štefanić, 2021). Prva peludna zrnca trava u zraku zabilježena su 8. travnja, posljednja 4. listopada. Prema drugim mjerenjima, pelud trava daleko je najvažniji uzročnik polinoze na cijelom europskom kontinentu, uključujući i mediteransko područje. Oko 35 % mladih odraslih osoba u Europi alergično je na alergene peludi trava (103).

Alergijski potencijal peludi breza je visok, a polinacija počinje početkom travnja, odnosno početkom vegetacijske sezone, kada je pelud breza najjači alergen. Prema drugim istraživanjima Breza je glavno drvo koje proizvodi pelud i alergene u sjevernoj Europi (Eriksson, 1996). U zapadnoj Europi glavno razdoblje cvatnje obično počinje krajem ožujka, a u srednjoj i istočnoj Europi od početka do sredine travnja (D'Amato, 1991; Spieksma, 1991), što je sukladno rezultatima analize mjerenja koncentracije peludnih zrnaca na području Vinkovaca. Idući prema sjeveru, sezona cvatnje počinje, ovisno o geografskoj širini, od kraja travnja do kraja svibnja (sjeverna Europa) (D'Amato, 1991, Spieksma, 1991). Vrijednosti peludi dostižu vrhunac nakon jednog do tri tjedna od početka vegetacijske sezone, čije trajanje ovisi o temperaturi i meteorološkim uvjetima, što rezultira varijacijama u trajanju od dva do

čak osam tjedana. Daleko kraća ili dulja razdoblja, s godišnjom izmjeničnom niskom i visokom proizvodnjom peludi, opažena su u raznim europskim regijama (Spieksma, 1995).

6. ZAKLJUČAK

U istraživanom razdoblju, odnosno tijekom vegetacijske sezone 2021. godine u Vinkovcima je identificirano 59 vrsta alergogenog bilja, od kojih je najviše bilo iz skupine korova, a potom iz skupine drveća, te trava.

Najdominantnija vrsta biljke, s najvećom koncentracijom peludnih zrnaca u zraku tijekom kolovoza i do polovine rujna je ambrozija, koja propada skupini korova. Iz skupine korova također je u visokim koncentracijama peludnih zrnaca u zraku prisutna i kopriva, no za razliku od ambrozije, koprive imaju umjeren alergijski potencijal tijekom cijele vegetacijske sezone, a vrijeme najveće koncentracije peludnih zrnaca u zraku je tijekom lipnja i početkom kolovoza.

Iz skupine drvenastog bilja dominira breza. Breza pripada skupini alergogenog bilja s visokim alergijskim potencijalom.

Pelud trava prisutna je tijekom cijele godine, a u najvećoj koncentraciji tijekom svibnja i lipnja.

7. POPIS LITERATURE

Bartková-Ščevková, J. (2003) The influence of temperature, relative humidity and rainfall on the occurrence of pollen allergens (*Betula*, *Poaceae*, *Ambrosia artemisiifolia*) in the atmosphere of Bratislava (Slovakia). *Int J Biometeorol*, 48, 1-5.

Beggs, P.J. (2015) Environmental Allergens: from Asthma to Hay Fever and Beyond. *Curr Clim Change Rep* 1, 176-184.

Biedermann, T., Winther, L., Till, S. J., Panzner, P., Knulst, A., & Valovirta, E. (2019). Birch pollen allergy in Europe. *Allergy*, 74(7), 1237–1248.

Bielory, L., Lyons, K., Goldberg, R. (2012). Climate change and allergic disease. *Current allergy and asthma reports*, 12(6), 485-494.

Colombo, P., Duro, G., Costa, M. A., Izzo, V., Mirisola, M., Locorotondo, G., i sur. (1998) An update on allergens. *Parietaria pollen allergens*. *Allergy*, 53, 917-921.

Cvitanovic, S., Marusic, M., Zekan, L., Koehler-Kubelka, N. (1986) Allergy induced by *Parietaria officinalis* pollen in southern Croatia. *Allergy*, 41, 543-545.

D'Amato, G. (1991) European airborne pollen types of allergological interest and monthly appearance of pollination in Europe. In: G D'Amato, FThM Spieksma, S Bonini, editors. *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*. Oxford: Blackwell Sc. Publ. 66-78.

D'Amato, G., Ruffilli, A., Ortolani, C. (1991) Allergenic significance of *Parietaria* (Pellitory-of-the wall) pollen. In: D'Amato, G., Spieksma, F. ThM., Bonini, S. (ur.). *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*. Oxford: Blackwell Sci. Publ, 113-118.

Dahl, A., Strandhede, S. O., Wihl, J. A. (1999) Ragweed – an allergy risk in Sweden? *Aerobiologia*, 15, 293-297.

D'Amato, G. D., Spieksma, F. T., Liccardi, G., Jager, S., Russo, M., Kontou-Fili, K, Nikkels, H., Wuthrich, B., Bonini, S. (1998) Pollen-related allergy in Europe. *Allergy*, 53(6), 567-78.

- Eriksson, N. E., Holmen, A. (1996) Skin prick test with standardized extracts of inhalant allergens in 7099 adult patients with asthma or rhinitis cross-sensitizations and relationship to age, sex, month of birth and year of testing. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 6, 36-46.
- Hhat, M. M., Rahasab A. H. (1989) Efficiency of vertical cylinder spore trap and seven day volumetric Burkard spore trap in monitoring airborne pollen and fungal spores. 28:2, 147-153.
- Holgate, S. T., Jackson, L., Watson, H. K., Garderton, M. A. (1988) Sensitivity to *Parietaria* pollen in the Southampton area as determined by skin-prick and RAST tests. *Clin Allergy*, 18, 549-556.
- Jäger, S. (2000) Ragweed (*Ambrosia*) sensitization rates correlate with the amount of inhaled airborne pollen. A 14-year study in Vienna, Austria. *Aerobiologia*, 16, 149-153.
- Kaufman, H. S. (1990) *Parietaria* an unrecognized cause of respiratory allergy in the United States. *Ann Allergy*, 64, 293-296.
- Krišković, D., Krišković, M., Maškarin, L. (2022) Elaborat zaštite okoliša uz zahtjev za Ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat „Skladištenje i obrada neopasnog i opasnog otpada na k.č. br. 1684, 783/2 i 806/3, k.o. Vinkovačko Novo Selo, Grad Vinkovci, Vukovarsko-srijemska županija“, Zagreb, TAKODA. d.o.o.
- Laaidi, M., Laaidi, K., Besancenot, JP., Thibaudon, M. (2003) Ragweed in France: an invasive plant and its allergenic pollen. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 91, 195-201.
- Lake, I. R., Jones, N. R., Agnew, M., Goodess, C. M., Giorgi, F., Hamaoui-Laguel, L., Semenov, M. A., Solmon, F., Storkey, J., Vautard, R., Epstein, M. M. (2017). Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe. *Environmental health perspectives*, 125(3), 385–391.
- Makra, L., Juhasz, M., Borsos, E., Beczi, R. (2004) Meteorological variables connected with airborne ragweed pollen in Southern Hungary. *Int J Biometeorol*, 49, 37-47.
- Peternel, R., Čulig, J., Hrga, I., Hercog, P. (2006) Airborne ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen concentrations in Croatia, 2002–2004. *Aerobiologia*, 22, 161-168.
- Piotrowska, K., Weryszko-Chmielewska, E. (2006) *Ambrosia* pollen in the air of Lublin, Poland. *Aerobiologia*, 22, 151-158.

- Pointner, L., Bethanis, A., Thaler, M., Traidl-Hoffmann, C., Gilles, S., Ferreira, F., Aglas, L. (2020). Initiating pollen sensitization - complex source, complex mechanisms. *Clinical and translational allergy*, 10, 36.
- Ridolo, E., Albertini, A., Giordano, D., Soliani, L., Usberti, I., Dall'Aglio, P. P. (2006) Airborne Pollen Concentrations and the Incidence of Allergic Asthma and Rhinoconjunctivitis in Northern Italy from 1992 to 2003. *Int Arch Allergy Immunol*, 20, 142.
- Roubelat, S., Besancenot J. P., Bley D., Thibaudon M., Charpin D. (2020) Inventory of the Recommendations for Patients with Pollen Allergies and Evaluation of Their Scientific Relevance. *Int Arch Allergy Immunol*, 181, 839-852.
- Rybneck, O., Jäger, S. (2001) Ambrosia (ragweed) in Europe. *Allergy Clin Immunol Int*, 13, 60-66.
- Spieksma, F. ThM. (1991) Regional European pollen calendars. U: G D'Amato, FThM Spieksma, S Bonini (ur.). *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*. Oxford: Blackwell Sci. Publ. 49-65.
- Spieksma, FThM., Emberlin, J. C., Hjelmroos, M., Jäger, S., Leuschner, R. M. (1995) Atmospheric birch (*Betula*) pollen in Europe: trends and fluctuations in annual quantities and the starting dates of the seasons. *Grana*, 34, 51-57.
- Spiksma, F.Th.M.(1991): Regional European Pollen Calendars. In D'Amato, Spiksma, Bonini (Eds.): *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Blackwell SciPubl. Oxford. 49-65.
- Mandrioli, P., Di Cecco, M., Andina, G. (1998) Ragweed pollen: the aeroallergen is spreading in Italy. *Aerobiologia*, 14, 13-20.
- Španjol, Ž., Posavec, R. (2004) Prirodna bogatstva Vukovarsko-srijemske županije. *OZ*, 27, 281-301.
- Štefanić, E. (2019) Godišnje izvješće o koncentraciji alergene peludi za grad Vinkovce. Osijek, Fakultet agrobiotehničkih znanosti.
- Štefanić, E. W. (2020). Godišnje izvješće o koncentraciji alergene peludi za grad Vinkovce. Osijek, Fakultet agrobiotehničkih znanosti.

Taramarcaz, P., Lambelet, C., Clot, B., Keimer, C., Hauser, C. (2005) Ragweed (Ambrosia) progression and its health risks: will Switzerland resist this invasion? *Swiss Med Wkly*, 135, 538-548.

Touraine, R., Comillon, J., Poumeyrol, B. (1996) Pollinose et ambrosia dans la region lyonnaise. Son role dans les maladies par allergie pollinique. *Bull Soc Lyon*, 6, 279-285.

Yankova, R., Zlatev, V., Baltadjieva, D., Mustakov, T., Mustakov, B. (2000) Quantitative dynamics of Ambrosia pollen grains in Bulgaria. *Aerobiologia*, 16, 299-301.

Zuberbier, T., Lötvall, J., Simoens, S., Subramanian, S. V., Church, M. K. (2014). Economic burden of inadequate management of allergic diseases in the European Union: a GA(2) LEN review. *Allergy*, 69(10), 1275–1279.

Internetski izvori:

Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar. URL:
<https://www.stampar.hr/hr/peludna-prognoza>

Vukovarsko-srijemska županija URL: <https://www.vusz.hr/info/osnovni-podaci>

Županjac.net URL: <https://zupanjac.net/vukovarsko-srijemska-zupanija-od-raja-do-kraja-i-nekoliko-grafikona/>

CLIMATE-DATA.ORG <https://en.climate-data.org/europe/croatia/vinkovci/vinkovci-58449/#temperature-graph>

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz vrsta peludi i koncentracije peludnih zrnaca u 1 m³ u Vinkovcima..... 9

Tablica 2. Peludni kalendar za Vinkovce u 2021. godini..... 11

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Alergijski semafor (Izvor: https://www.stampar.hr/hr/peludna-prognoza).....	2
Slika 2. Vukovarsko-srijemska županija i položaj županije u Hrvatskoj (Izvor: https://zupanjac.net/vukovarsko-srijemska-zupanija-od-raja-do-kraja-i-nekoliko-grafikona/)	3
Slika 3. Kretanje temperature zraka u Vinkovcima u 2021. (Izvor: https://en.climate-data.org/europe/croatia/vinkovci/vinkovci-58449/#temperature-graph).....	4
Slika 4. Klima-dijagram Vinkovci, 2021. (Izvor. https://en.climate-data.org/europe/croatia/vinkovci/vinkovci-58449/#temperature-graph).....	5
Slika 5. Burkard 7day volumetric spore trap (Izvor: http://burkard.co.uk/product/7-day-recording-volumetric-spore-trap/)	6
Slika 6. Primjer tjednog izvješća koncentracije alergene peludi u Vinkovcima (https://grad-vinkovci.hr/storage/app/media/MjerenjeAlergoBioloskoPelud/2021/web2021/peludna-analiza-od-2508-3108.pdf).....	8
Slika 7. Prikaz sezonske dinamike dominantnih peludi u zraku	10
Slika 8. Udio godišnje sume peludi u zraku po skupinama (Štefanić, 2021).....	11
Slika 9. Sezonska dinamika peludi ambrozije u Vinkovcima u 2021. godini	12
Slika 10. Sezonska dinamika peludi kopriava u Vinkovcima u 2021. godini.....	13
Slika 11. Sezonska dinamika peludi trava u Vinkovcima u 2021. godini	14
Slika 12. Sezonska dinamika peludi trava u Vinkovcima u 2021. godini	15