

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ, ZAGREB**

**POSLIJEDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI INTERDISCIPLINARNI  
SPECIJALISTIČKI STUDIJ  
ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA**

**Nataša Radojčić, dipl.ing.biol.**

**RASPROSTRANJENOST, POLINACIJA I SUZBIJANJE AMBROZIJE  
(*Ambrosia artemisiifolia* L.) – NA PODRUČJU GRADA VUKOVARA**

**Specijalistički rad**

**Osijek, 2014.**

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
2. OPĆI DIO .....	4
2.1. Pregled literature .....	4
2.2. Opća obilježja istraživnog područja .....	11
2.2.1. Geografska i pedološka obilježja .....	11
2.2.2. Klimatska obilježja .....	14
2.2.3. Vegetacija istraživnog područja .....	18
2.3. Morfološka i ekološka obilježja ambrozije .....	20
3. MATERIJALI I METODE .....	26
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	29
4.1. Pokrovnost ambrozije na područje grada Vukovara .....	29
4.2. Polinacija ambrozije na istraživnom području .....	32
4.3. Razdoblje sub-patološkog i patološkog rizika .....	34
4.4. Procjena troškova koji proizlaze iz liječenja oboljele populacije .....	36
4.5. Moguće strategije suzbijanja ambrozije u gradu Vukovaru.....	38
5. RASPRAVA .....	41
6. ZAKLJUČAK .....	47
7. LITERATURA .....	49
8. ŽIVOTOPIS .....	57
9. PRILOZI .....	59

Zahvaljujem se mentorici prof.dr.sc. Editi Štefanić, na neiscrpoj pomoći u realizaciji ovoga rada, koja je nesebično pružala korisne savjete i ideje, pomoći oko statističke obrade podataka, a najviše hvala na neizmernoj velikodušnosti, razumijevanju, ljudskosti, strpljenju te ukazanom vremenu prilikom finaliziranja ovoga rada.

Hvala kolegama sa posla, a naročito pročelnici Silvani Tvrz na razumijevanju i pomoći u doseganju ovoga cilja.

Hvala sestri Tanji i Borisu.

Hvala baki Mari.

Hvala Mariji i Peri.

Hvala majci Jadranki i ocu Miši koji su mi bili podrška cijeli život i koji su me hrabрили i bili podrška u realizaciji ovoga rada.

Hvala mom suprugu Zoranu na poticaju, podršci, razumijevanju, strpljenju i ljubavi...

Na kraju, najviše hvala mojoj dragoj četvorogodišnjoj kćerci Minji, koja je strpljivo, s ljubavlju, razumijevanjem i s osmjehom, podnosila dvije i pol godine maminih studijskih obaveza.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Specijalistički rad

Institut Ruđer Bošković, Zagreb

Poslijediplomski interdisciplinarni specijalistički studij Zaštita prirode i okoliša

Znanstveno područje: Prirodne znanosti

Znanstveno polje: Biologija

**Rasprostranjenost, polinacija i suzbijanje  
ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – na području Grada Vukovara;**

**Nataša Radojčić, dipl.ing.biol.**

Specijalistički rad je izrađen na Poljoprivrednom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

**Mentor: Prof. dr.sc. Edita Štefanić**

**Kratki sažetak specijalističkog rada (oko 400 znakova)**

Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) je izrazito agresivna i invazivna korovna vrsta, pelud ambrozije je naj snažniji prirodni alergen. Prema nekim procjenama 10 % stanovništva Hrvatske alergično je na polen ove biljne vrste, a broj oboljelih se iz godine u godinu povećava. U okviru rada izvršena su istraživanja tijekom kolovoza i početkom rujna 2012. godine gdje je detaljno kartirano šire područje grada Vukovara metodom kombinirane procjene brojnosti i pokrovnosti (Braun-Blanquet, 1964). Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) utvrđena je na Vukovarskom području Od 88 utvrđenih lokaliteta najviše je (58% od ukupno zabilježenih) bila zastupljena s vrlo malom brojnošću i pokrovnošću (0-5%). Na 17% lokaliteta njena prisutnost je bila u rasponu od 5 - 25%. S ocjenom 3, odnosno s pokrovnošću od 25 – 50 % ambrozija je utvrđena na 11% lokaliteta. Visoke i vrlo visoke vrijednosti brojnosti i pokrovnosti ambrozije utvrđene su na 7% lokaliteta. Utvrđeno je da je na 73% od zabilježenih lokaliteta ambrozija prisutna na privatnim parcelama i to na zapuštenim građevinskim parcelama (28%), zatim na zapuštenim okućnicama (24%) i poljima (15%). Polinacija ambrozije vrlo je duga. U prosjeku se prva peludna zrnca ambrozije pojavljuju u drugoj dekadi srpnja, a cvatnja traje do druge dekade listopada, tj. do prvih jesenjih mrazeva. Razdoblje sub-patološkog i patološkog rizika se za istraživano područje kreće od 27 do 42 tjedna u godini. Sub-patološko razdoblje na istraživanom području odgovara kalendarski posljednjim tjednima srpnja i početku kolovoza (27 i 28 tjedan u godini). Zatim započinje patološko razdoblje koje traje vrlo dugo. Na istraživanom području ono se kreće od 29. do 42 tjedna. Od 34. Do 37. tjedna polinacija ambrozije je najintenzivnija i najviše pojedinačne vrijednosti mogu biti izmjerene unutar ovog razdoblja. Završetak polinacije je u 41. i 42. tjednu. Također u radu su prikazani ukupni troškovi terapije za ublažavanje simptoma alergija za područje Grada Vukovara i cijena koštanja mehaničkog suzbijanja u gradu Vukovaru. Suzbijanje ambrozije na širem području grada moguće je provesti zakonskim regulativama.

**Broj stranica:** 64

**Broj slika:** 19

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 62

**Broj priloga:** 3

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** ambrozija, polinacija, alergije, suzbijanje, rasprostranjenost, Vukovar

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

**1. prof. dr.sc. Ivan Štefanić**, redoviti profesor Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, član;

**2. doc. dr.sc. Melita Mihaljević**, docentica Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Odjela za biologiju, predsjednica;

**3. prof. dr.sc. Edita Štefanić**, redoviti profesor Poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, mentor i član.

**Rad je pohranjen u:**

u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu (Hrvatske bratske zajednice bb), Gradskoj i sveučilišnoj knjižnici u Osijeku (Europske avenije 24) i Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (Trg Sv. Trojstva 3).

# BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Institute Ruder Bošković, Zagreb  
Postgraduate interdisciplinary specialist study  
Environmental Protection and Nature Conservation

Spec thesis

Scientific Area: Natural science  
Scientific Field: Biology

**Distribution, pollination and control ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) - in the city of Vukovar**

**Nataša Radojčić, B.Sc.Biol.**

**Thesis performed at the Faculty of Agriculture in Osijek, University of Josip Jurja Strossmayer in Osijek**  
**Supervisor: Edita Štefanić, PhD**

**Abstract** (about 400 characters)

Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is a highly aggressive and invasive weed species, ragweed is the most powerful natural allergen. According to some estimates, 10% of the Croatian population is allergic to pollen of these plants, a number of patients from year to year. In the framework of the study was conducted during August and early September 2012., where detailed mapping of the wider area of the city of Vukovar method combined estimates of abundance and ground cover (Braun-Blanquet, 1964). Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) was determined in the Vukovar area from 88 sites identified most (58% of total calls) was represented by a very small number and cover (0-5%). 17% in the presence of its location was in the range of 5 - 25%. With a score of 3 or cover with 25-50% ragweed was found in 11% of the site. High and very high abundance and cover of ragweed were found in 7% of the site. It was found that in 73% of the recorded sites ragweed is present on private land and the abandoned plots of land (28%), then the neglected front gardens (24%) and fields (15%). Ragweed pollination is very long. On average, the first ragweed pollen grains appear in the second decade of July, and flowering lasts until the second week in October, ie until the first frosts of autumn. Period sub-pathological and pathological risk for the studied area ranges from 27 to 42 weeks a year. Sub-pathological period in the study area corresponds to the calendar last weeks of July and beginning of August (27 and 28 weeks in a year). Then begins is a pathological period that lasts very long. In the study area that ranges from 29 to 42 weeks. From 34 to 37 weeks of ragweed pollination is the most intense and most individual values can be measured within this period. Completion of pollination is in the 41 and 42 week. Also in the paper the overall cost of therapy to relieve symptoms of allergies for the City of Vukovar and the cost price of the mechanical suppression in the town of Vukovar. Suppression of ragweed in the wider area of the city it is possible to implement legal regulations.

**Number of pages:** 64

**Number of figures:** 19

**Number of tables:** 3

**Number of references:** 62

**Original in:** Croatian

**Key words:** ragweed, pollination, allergies, control, distribution, Vukovar

**Date of the thesis defense:**

**Reviewers:**

1. **Ivan Štefanić, PhD**, Full Professor at the Faculty of Agriculture in Osijek, member;
2. **Melita Mihaljević, PhD**, Assistant professor at the Faculty Josip Jurja Strossmayer in Osijek, Department of Biology; president;
3. **Edita Štefanić, PhD**, Full Professor at the Faculty of Agriculture in Osijek, supervisor and member.

**Thesis deposited in:**

National and University Library in Zagreb (Hrvatske bratske zajednice 4); City and University Library in Osijek (Europske avenije 24); Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, (Trg Sv. Trojstva 3).

## 1. UVOD

U današnjem društvu značajan dio populacije alergičan je na pelud ambrozije. Ambrozija, osim što je štetna korovna vrsta, široj javnosti je poznata kao opasna alergena biljka. Prema nekim procjenama 10 % stanovništva Hrvatske alergično je na polen ove biljne vrste (Galzina i sur. 2009.), a broj oboljelih se iz godine u godinu povećava. Negativni ekonomski učinak jest i smanjena radna sposobnost oboljelih osoba (Rašić, 2011.).

*Ambrosia artemisiifolia* L. (= ili sinonim *A. elatior* L.) je izrazito agresivna i invazivna korovna vrsta koja je u Hrvatskoj poznata pod nazivima ambrozija, pelinolisni limundžik te partizanka. Prema botaničkoj podjeli svrstava se u porodicu Asteraceae i red Asterales. Rodu *Ambrosia* pripada oko 40 biljnih vrsta porijeklom iz jugozapadnog dijela SAD-a, a u Europu je dospjela s transportom žitarica. (Peternel i sur. 2005.).

Svjetski podaci ukazuju da su alergijske bolesti u stalnom porastu. Alergija ili preosjetljivost je neuobičajena i prekomjerna reakcija imunološkog sustava na različite čimbenike okoliša. Smatra se da su promjene u okolišu, život u „sterilnim uvjetima“ i industrijsko zagađenje glavni uzročnici alergija. One pripadaju najraširenijim bolestima današnjice. U novije vrijeme, poglavito u urbanim sredinama, najčešći uzrok alergijskih bolesti dišnog sustava jest pelud, koji je ujedno i najsnažniji prirodni alergen (Rašić, 2011.).

Širenje ambrozije Europom započinje nakon Prvog svjetskog rata (Makra i sur., 2005.). Danas je prisutna u većini Europskih zemalja, posebice u Francuskoj, Italiji, Mađarskoj, Slovačkoj, Češkoj, Poljskoj, Bugarskoj, Sloveniji, Hrvatskoj i Srbiji. U Republici Hrvatskoj je najzastupljenija u kontinentalnom dijelu državnog teritorija gdje predstavlja značajan agronomski i javno zdravstveni problem (Štefanić i sur., 2008., Rašić, 2011., Merdić, 2011.). Hulina (1998.) navodi da se na ruderalnim staništima lako nastanjuju različite biljke „pridošlice“. Jedna od njih je i ambrozija koja osim što izaziva peludne alergije, nakon određenog vremena prilagodbe, postaje i veliki problem u poljoprivrednoj proizvodnji.

Nalazimo je na poljima, posebice u okopavinskim usjevima kao što su suncokret, soja, kukuruz i šećerna repa. Također je s vrlo visokom pokrovnošću prisutna na strništima, nakon žetve žitarica. Pored toga, njena prisutnost je značajna na ruderalnim staništima, zapuštenim gradilištima, uz ceste, kanale, željezničke pruge i sl. (Štefanić i sur., 2005.). Nadalje, radovi vezani uz izgradnju novih puteva, autocesta, trgovačkih centara i dr. stvaraju velike ogoljene površine tla na kojima ambrozija vrlo lako i intenzivno niče (Kiss i Beres, 2006.). Na žalost, često se susreće u neposrednoj blizini, pa i u samim naseljenim mjestima gdje dospijeva, između ostalog, i uslijed različitih građevinskih radova.

Zahvaljujući ogromnoj količini proizvedenog sjemena i njegovoj dugovječnosti, ambrozija se širi velikom brzinom, prekriva sve veće poljoprivredne i ne poljoprivredne površine. Nadalje, zbog svoje duge cvatnje tijekom ljetnih mjeseci, ona proizvodi i ogromne količine alergene peludi, stoga je i od izuzetne važnosti spriječiti njezino daljnje širenje.

## 1.1. Cilj rada

Praćenje rasprostranjenosti ambrozije i njene polinacije obavljeno je na širem području grada Vukovara.

Ciljevi ovoga rada bili su sljedeći:

- Odrediti pokrovnost ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) na području grada
- Na kariti grada prikazati zakorovljena područja u gradu i neposrednoj okolini, te utvrditi prioritetne lokacije za njeno suzbijanje
- Proučiti tijek polinacije ambrozije pomoću podataka dobivenih s mjernih postaja (Beli Manastir i Vinkovici)
- Utvrditi, prema dostupnim podacima, broj alergičnih osoba i prikazati troškove koji proizlaze liječenjem simptoma alergijskih reakcija kod oboljele populacije
- Predložiti mogućnosti smanjenja zakorovljenosti ambrozije na području grada Vukovara



## 2. OPĆI DIO

### 2.1. Pregled literature

Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) je porijeklom iz Sjeverne Amerike i u Europi je prvi put zabilježena 1863. godine. Njeno širenje je započelo vjerojatno iz europskih luka, a smatra se da je prenesena sa sjemenjem američke djeteline, kukuruza i žitarica (Kovačević 1953., Kovačević, 1964. ). Također je pronađena i u hrani za ptice (Huhle, 2005.). Odlikuje se vrlo brzim širenjem zbog visoke proizvodnje sjemena u tlu može da se zadrži i do 40 godina s očuvanom sposobnosti klijanja.

Štefanić i sur. (2005.) navode prema istraživanjima Allard HAU, (1943.) da su opisane 42 vrste roda *Ambrosia* koje se rasprostiru posvuda i pretpostavlja se da sve potječu iz Sjeverno-američkih prerija. Međutim, samo kratka ambrozija (*A. artemisiifolia* L. ) predstavlja ozbiljan problem jer njena pelud izaziva vrlo neugodne alergijske reakcije. U Europi se nalaze samo pet vrsta ovoga roda, a tri od njih su od 1900. godine zabilježene u Poljskoj. To su: *Ambrosia psilostachya* DC, *A. trifida* L. i *A. artemisiifolia* L. (Puc, 2006.). Međutim, ne smije se podcijeniti doprinos i drugih vrsta *Ambrosia* na europskom tlu ( *A. tenifolia* Spreng, i *A. maritima* L.), a posebno u području Mediterana (Thibaudon i sur. 2004.).

U južnim dijelovima Podunavlja ambrozija je pronađena 1920. (zapadnom dijelu Mađarske), a 30 godina kasnije je kolonizirala cijelu regiju (Galzina i sur. 2010.) Prvi put je u našim krajevima zabilježena 1941. godine u Podravini, u okolici Pitomače (Kovačević, 1956).

U Europi je ambrozija danas prisutna u Mađarskoj, Češkoj, Slovačkoj, Poljskoj, Austriji, Švicarskoj, Francuskoj, Italiji (sjeverozapadne regije Pijemont i Lombardija, i sjeveroistočne regije Veneto i Friuli Venezia Giulia) , Bosni i Hercegovini, Hrvatskoj i Srbiji. U Srednjoj Europi, ambrozija se ne nalazi na visinama veći od 400 m nadmorske visine, dok u Francuskoj raste i do 1.000 m nadmorske visine (Huhle, 2005.).

Zanimljivo je napomenuti da je širenje ambrozije u istočnoj Europi povezano i sa uspostavom komunizma, kada su privatne poljoprivredne površine zaplijenjene od privatnih vlasnika kako bi se stvorio Socijalistički tip zadruga. Populacija ambrozije se počela širiti u mnogim poljima, pa je za ambroziju korišten popularni naziv-*Staljin korov* u nekim regijama u Mađarskoj (Beres, 2003.).

Ambrozija je termofilna biljna vrsta dugog dana koja niče tijekom cijelog proljeća i ljeta. Ima velik potencijal razmnožavanja jer jedna biljka prosječno proizvede 1000 - 4000 sjemenki, a taj broj može biti i značajno veći. Sjeme ambrozije može zadržati klijavost u poljskim uvjetima 35 i više godina (Galzina i sur. 2009.). Ambrozija je također invazivna vrsta. Na nova područja godišnje se može proširiti od 6 do 20 km. (Galzina, 2009.)

Ambrozija se svrstava među 50 najvažnijih korova na području bivše Jugoslavije. Stvara velike probleme u poljoprivredi jer je usjevima konkurent za prostor, hraniva, vodu i svjetlost. Osim prostornog širenja na našem području, ovom korovu je brzo rasla i brojnost, pa zbog toga uzrokuje vrlo velike štete u poljoprivredi (Rašić, 2011.). Poljoprivrednim proizvođačima ambrozija je tek posljednjih 20 godina, ovisno o području uzgoja, postala napasna korovna vrsta. Redovito se javlja u okopavinskim usjevima (kukuruz, suncokret, soja, šećerna repa, razne povrtno vrste). U usjevu suncokreta prisutna je više nego u ostalim okopavinama zbog toga što suncokret i ambrozija botanički pripadaju istoj porodici ( porodica *Asteraceae*-glavočike) pa ga većina prema suncokretu selektivnih herbicida ne suzbija uspješno (Galzina i sur. 2009.).

Kiss i Beres ( 2006.). navode da je ambrozija u znatnoj mjeri zapažena uz nove ceste, autoceste, trgovačke centre i sl. U manje od deset godina, ona postaje najrašireniji korov u ruralnim i urbanim područjima Mađarske, kao i u mnogim susjednim zemljama, s iznimkom Austrije, gdje su standardi održavanja krajobraza na visokoj razini.

Leskovšek i sur. (2012.) također utvrđuju da se ambrozija proširila diljem Europe i drugih regija te postaje ozbiljna zdravstvena i ekonomska prijetnja. Nadalje, autori su eksperimentalno istraživali utjecaj dušika i vodnog režima na ambroziju. Biljke

ambrozije su povećale proizvodnju suhe tvari s povećanjem vode i dostupnosti dušika što sugerira da vodoopskrba igra važnu ulogu u njenom uspješnom širenju.

Na obradivim površinama ambrozija se uspješno može suzbiti agrotehničkim, mehaničkim i kemijskim mjerama zaštite. Posljednjih godina istražuju se mogućnosti biološkog suzbijanja primjenom patogenih gljivica i štetnika. U urbanim sredinama kemijske mjere borbe veoma su ograničene.

Mali broj herbicidnih pripravaka ima dozvolu za primjenu u parkovima, uz ceste, na željezničkim prugama i dr. površinama. Jedan od rijetkih herbicida koji imaju dopuštenje za primjenu na nepoljoprivrednim površinama jest glifosat, herbicid totalnog spektra djelovanja. Europske zemlje različito zakonski reguliraju primjenu herbicida. (Galzina i sur. 2009.).

Na žalost, pojava rezistentnosti ambrozije na neke skupine herbicida vrlo je zabrinjavajuća. Chandi i sur., (2012.) su izvjestili da je ambrozija otporna na herbicide iz skupine acetolaktat sintaze (ALS). Istraživanje je provedeno u Sjevernoj Karolini te je potvrđeno da je ambrozija otporna ovu skupinu herbicida koji se koriste u kukuruzu, pamukom, kikirikijem kao i u soji.

Mutch i sur. (2003.) su istraživali mogućnost suzbijanja ambrozije na strništima nakon žetve pšenice u jugozapadnom Michigan-u. Umjesto kemijskog suzbijanja korova strništa su zasijali djetelinskim smjesama i znatno smanjili populaciju ambrozije.

Ambrozija se odlikuje i vrlo dobrom dormantnošću sjemena. Baskin i Baskin (1980.) su istraživali primarnu i sekundarnu dormantnosti ove korovne vrste. U rano proljeće na simuliranim stanišnim temperaturama, sjemenke su proključale uz prisustvo svjetlosti, ali ne i u mraku. Također, dugotrajno izlaganje sjemenki na 5°C u tami ne smanjuje klijavost. Sjemenke su izgubile klijavost kada su bile izložene u nizu do 20°/10 °, 25 °C/15 °C , a 30° C/15 °C u tami.

Bassett i Crompton (1975.) su utvrdili da sjemenke ambrozije koje se nalaze dublje ispod površine tla kasnije niču i to u znatno manjem broju, u odnosu na ona sjemenka ambrozije koja su se nalazila na samoj površini tla.

Prema navodima Bohren-a i sur. (2008.) ambrozija je sposobna da raste u urbanim područjima, a njena visoka sposobnost razmnožavanja usporediva je s brzinom razmnožavanja korovne vrste *Chenopodium album* L. Međutim, Simard i Benoit (2011.) ukazuju da su ceste trenutno veći potencijalni izvori širenja ambrozije nego polja. Potrebna su daljnja istraživanja o polinaciji ambrozije i njenom širenju na ruralnim i urbanim područjima.

Biološko suzbijanje ambrozije proučavali su Hartmann i Watson (1980.). Oni su u svom radu istraživali mogućnost korištenja biljne patogene gljivice *Albugo tragopogi* (Pers.) - "bijela hrđa" koju su nasadili na sjemena ambrozije. Zaključeno je da bijela gljiva hrđe smanjuje proizvodnju peludi, proizvodnju sjemena, i težinu u odnosu na one biljke ambrozije u kontroliranim uvjetima.

Vrlo intenzivna israživanja vrše se vezano za koncentraciju alergene peludi ambrozije u zraku. Igrc (1987.) ističe da velik značaj ambrozije ima kao aeroalergen, čija pelud uzrokuje brojne ljetne alergije kod ljudi, koje se manifestiraju u vidu osipa na koži, konjuktivitisa, alergičnog rinitisa, bronhijale astme i dr.

Puc, (2003.). u svom radu navodi, da je termin „Alergija“ prvi predložio 1906. Clemens von Pirquet. Opisao ju je kao stanje izmijenjene reaktivnosti organizma. Riječ alergija je nastala od dvije grčke riječi allos -ostale i Ergos - akcije.

Alergeni se dijele na one koji potječe iz prirodnog okoliša i onih iz kemijske kontaminirane okoline. Najčešći alergeni iz prirodnog okoliša su inhalanti, prisutni u peludnim zrnima, plijesni gljivica spora i u fragmentima micelija hifa. U zraku alergeni uključuju: bakterije, kućne grinje, epidermis kućnih ljubimaca, alergeni nekih prehrambenih proizvoda i otrov insekata. (Puc, 2003.). Međutim, alergeni u peludi ambrozije odgovorni su za većinu simptoma polinoza koji su primijećeni u kasno ljeto (Puc, 2006.).

Pelud ambrozije sadrži kompleksnu mješavinu više od 60 različitih proteina, od kojih su mnogi antigeni i imaju potencijal da iniciraju alergijske reakcije, u Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi peludna groznica (alergijski rinitis) se pojavljuje u kasno ljeto, a glavni uzrok peludne groznice jest pelud ambrozije koja ujedno

predstavlja i klinički najvažniji izvor sezonskih alergena u zraku (Paton, 1919. , King i sur. 1964.).

Pojava alergijskog rinitisa se događa uslijed izlaganja peludi koje se talože na sluznici gornjih dišnih putova tijekom inhalacije (udisanja) te nakon kontakta. Tekućina sluznice otapa proteine peludi, koji se brzo otpuštaju i prodiru u tkivo sluznice. Sluznice alergijskih pacijenata sadržavaju visoke koncentracije mastocita, koji sadrže IgE antitijela. (Baragozzi i sur. 1996). Kada je povećana vlaga u zraku dolazi do rastvaranja proteina peludi ambrozije, a neki od njih su identificirani i kao snažni antigeni i alergeni te izazivaju proizvodnju IgE kod osoba koji boluju od simptoma inhalacijske alergije Brunet i sur. (1992). Astma i alergijski rinitis su primjeri blisko povezanih bolesti koje je teško razlikovati (Middleton, 1993.).

Štefanić i sur. (2005.) su istraživali koncentraciju peludi ambrozije u zraku na području sjeveroistočne Hrvatske i utvrdili da je pelud ambrozije najobilniji tip pelud koji se pojavljuje u atmosferi istraživanog područja. Pelud je u zraku obilno prisutna tijekom kolovoza i rujna, a vrhunac polinacije pojavljuje se krajem kolovoza ili početkom rujna.

Gajnik i Peternel (2009.) su analizirali pelud ambrozije na području Zagrebačke županije i Grada Zagreba u razdoblju od 2002.–2004. Godine i također utvrdili vrlo velik broj peludnih zrnaca ambrozije po m<sup>3</sup> zraka.

Pelud ambrozije je zabilježen u aeroplanktonu raznih regija: u Poljskoj (Piotrowska, 2006.), Italiji (Goracci. i Goracci, 1996.), Srbiji (Šikoparija, 2009.), Litvi (Šaulienė i sur. 2011.) i dr.

Određivanje razine praga alergije na pelud koji izazivaju alergijski odgovor je složen zadatak, jer alergije ovise o kombiniranom učinku nekoliko čimbenika: od pacijenta, alergena, vremena i trajanja izloženosti i na kvaliteta zraku okoliša. (Makra i sur. 2005).

Nadalje, Gajnik i Peternel (2009.) ističu da vrlo veliki značaj u prevenciji simptoma ima i informiranje javnosti o vremenskoj i prostornoj raspodjeli peluda ambrozije u

zraku. Na taj način osobe koje su alergične na tu vrstu peluda mogu prilagoditi svoje aktivnosti na način da što manje dolaze u kontakt s alergenom.

U posljednje vrijeme sve se više pažnje posvećuje zagađenju zraka, odnosno povećanju koncentracije CO<sub>2</sub>. Ziska i Caulfield (2000., 2003.) navode da produkcija peludi značajno raste sa porastom CO<sub>2</sub>. Moguće je pretpostaviti da klimatske će promjene imati utjecaj na koncentracije peludi u alergenih biljaka. Ziska i sur. (2000.) su izračunali da viša temperatura i koncentracija CO<sub>2</sub> koji nastaju uslijed urbanizacije mogu izazvati povećanje proizvodnje peludi u gradskim sredinama u usporedbi s ruralnim područjima.

U većini europskih zemalja uspostavljeno je sustavno praćenje pojave i koncentracije peludi u atmosferi („pollen monitoring“). U tu svrhu je u Beču osnovana 1986. godine podatkovna baza EAN (Europaena Aeroallergen Network) a tzv. „monitoring jedinice“ raspoređene su gotovo u svim zemljama. U Francuskoj se monitoring peludi provodi od 1960., u Švicarskoj od 1979., u Italiji, Madžarskoj i Sloveniji od 1989, u Češkoj i Hrvatskoj od 1992. godine (Štefanić i sur., 2005.).

Budući da ambrozija predstavlja veliki javno-zdravstveni problem organizirane su brojne kampanje kojima je cilj smanjiti populaciju ambrozije na tolerantnu razinu. Kao i u mnogim europskim zemljama, spomenute aktivnosti su i u Republici Hrvatskoj usmjerene prema senzibilizaciji javnosti, odnosno upoznavanju građana s negativnim učincima ambrozije na zdravlje ljudi. Različite organizacije i udruženja tiskali su letke opisujući izgled biljke i štetne učinke koje nanosi. Posebna pozornost posvećena je davanju preporuka za njeno suzbijanje. Također, na predavanjima namijenjenim stručnoj i široj javnosti upoznat je auditorij sa štetama koje pelud ambrozije čini predisponiranoj populaciji (Galzina i sur., 2010.).

Troškovi koji proizlaze iz liječenja oboljelih od alergijskih bolesti nisu mali. U Švicarskoj su npr. procijenili da je 100 milijuna CHF potrebno za pokriće ukupnih troškova za liječenje alergijskog rinitisa (Bohren, 2008). Također i u Australiji, gdje je ambrozija introducirana vrsta, napravljeni su tzv. „planovi astme“. U pokrajini Quebec u Kanadi za alergije koje su uzrokovane peludom ambrozije godišnji zdravstveni troškovi iznose oko 30 milijuna €. Također i u Europi ambrozija izazvala zdravstvene

probleme i troškove. U Njemačkoj se procjene zdravstvenih troškova kreću od 17 do 47 milijuna € godišnje (Albetreerst i sur. 2006.).

Međutim, ambrozija ipak posjeduje i neke korisne osobine. Naime Bassett i Crompton (1975.) navode da se ambrozija koristila u primitivnoj medicini za zaustavljanje lokalnog krvarenja. Također može poslužiti i kao izvor ugljikohidrata i kao moluscicid odnosno pužomor (Hulina,1998.).

## 2.2. Opća obilježja istraživanog područja

### 2.2.1. Geografska i pedološka obilježja

Grad Vukovar smješten je na krajnjem sjeveroistočnom dijelu Republike Hrvatske i sjedište je Vukovarsko-srijemske županije (Slika 1). Nalazi se na na  $45^{\circ}20'35''$  sjeverno od ekvatora i  $18^{\circ}59'58''$  istočno od početnog meridijana. Leži na ušću rijeke Vuke u Dunav na tzv. razgraničenju istočne Slavonije i zapadnog Srijema. Vukovar je sjecište važnih prometnih pravaca što je uvjetovano blizinom Mađarske, Vojvodine i Bosne i Hercegovine.



Slika 1. Smještaj grada Vukovara u Vukovarsko-srijemskoj županiji

Izvor: <http://www.poslovnisavjetnik.com/hrvatska/put-vozne-kapi-za-turizam-istocne-hrvatske>



Vukovar je dio istočno hrvatske ravnice. Sjeverozapadni, manji dio pripada prirodno zemljopisnoj mikroregiji donjodravске nizine, a središnji i istočni dio nalaze se unutar Vukovarske lesne zaravni ( Bognar, 1994.) U geotektonskom smislu vukovarski je ravnjak prijelazno područje između dravske i slavonsko-srijemske potoline i složene je tektonske strukture.

Unatoč nizinskom karakteru, u ovoj regiji se razlikuju tri cjeline. Praporni ravnjak predstavlja daleko najprostraniji dio regije. On je ujedno i najistočniji prostor Republike Hrvatske i pruža se usporedno s Dunavom na 606 km<sup>2</sup> od sjeverozapada prema jugoistoku u dužini od oko 60 km. Predstavlja asimetrični tektonski blok prekriven debelim naslagama prapora. Sjeverno krilo ravnjaka blago je nagnuto prema Dunavu koji erozivnim radom potkopava prapor, pa na dodiru s Dunavom ravnjak završava strmim odsjekom prosječne visine od 30 – 40 m. Zbog fizičkih osobina prapora na njemu su se razvili brojni mikroreljefni oblici, među kojima su najbrojniji surduci, prostrane i nepravilne tanjuraste ponikve te lesne doline i bunari. Lesne naslage imaju dobru vertikalnu stabilnost, pa su se razvile vrlo strme ili čak vertikalne padine uz Dunav koje su ispresijecane surducima i služe kao prometnice između dolina i lesne zaravni (Bognar, 1994.).

Na praporni ravnjak nadovezuju se na istoku pristranci Fruške gore. To je najviši prostor regije s najvišim usponom od 394 m.

Sjeverozapadni dio regije pripada Vučanskoj nizini. To je najniži prostor (80-90 m) ispunjen aluvijalnim nanosima. U najnižim dijelovima uz Vuku podvodan je i za visokih voda plavljen, osobito kad u proljeće dolazi do uspora zbog visokih voda Dunava, zbog toga je često ugrožen i najniži dio Vukovara. (Crkvenčić, 1975.)

Iako na samom području grada Vukovara prevladava tipično nizinski reljef, u skladu sa geološkom građom i sastavom stijena i tla, tektonskom strukturom i geomorfološkim razvojem, mogu se izdvojiti četiri geomorfološke cjeline:

1. Vukovarska lesna zaravan,
2. donjodravска nizina s polojem rijeke Vuke,
3. poloj rijeke Dunava,

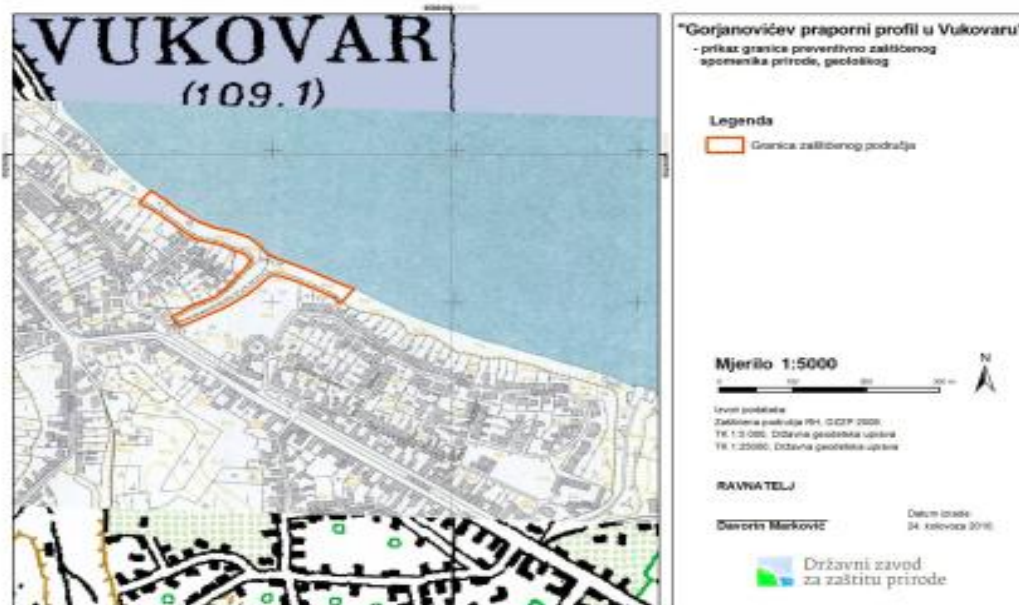
#### 4. zapadni dio gorskog hrpta Fruške gore

Na području grada Vukovara se nalazi Gorjanovićev praporni profil, a predstavlja geokronološki zapis klimatskih promjena koje su se zbivale na ovom prostoru krajem Pleistocena. Ovaj geolokalitet nalazi se u samom gradu Vukovaru na obali Dunava ispod Vodotornja (Slike 2 i 3.).



Slika 2. Gorjanovićev praporni profil u Vukovaru

Izvor: „Gorjanovićev praporni profil u Vukovaru“. Državni Zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2010.



slika 3. Lokacija Gorjanovičevog prapornog profila

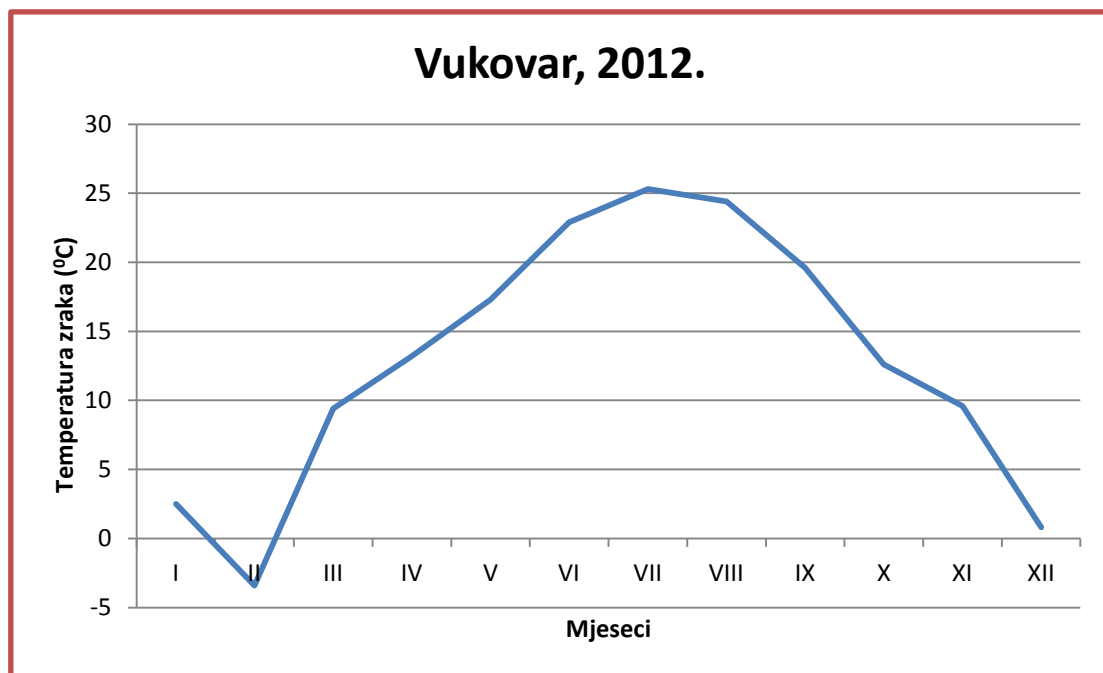
Izvor: „Gorjanovičev praporni profil u Vukovaru“. Državni Zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 2010.

Površinski sastav tla ovog područja čine sedimenti kvartarne starosti, i to ponajprije debele lesne i lesu slične naslage. U skladu s prevladavanjem lesnih naslaga i prirodne šumovito-stepske vegetacije, na lesnoj su se zaravni razvila poljodjelski iznimno vrijedna černozeemska tla, a u fluvijalnim nizinama eutričnosmeđa tla na lesu i hidromorfna tla (aluvij, euglej). Černozem i eutrično smeđe tlo Vukovarske lesne zaravni najplodnija su tla Hrvatske (Karaman, 1994.).

### 2.2.2. Klimatska obilježja

Homogenost klime daljnja je bitna prirodno geografska osobina područja grada, što se može objasniti pretežno nizinskim obilježjem. Grad Vukovar se nalazi u području umjereno kontinentalne klime, koju obilježavaju sunčana i vruća ljeta, te hladne i snježne zime. Kontinentalnost se očituje i smanjenjem prosječnih temperatura zraka prema istoku. (Karaman, 1994.)

Klimatske karakteristike kontinentalnog dijela Hrvatske, a posebice područja istraživanja (Vukovarsko-srijemska županija) odgovaraju rastu i rasprostriranju ambrozije, a prisutnost njenog peluda u zraku proteže se od sredine srpnja pa sve do prve dekade listopada (Štefanić i sur., 2007).



Slika 4. Srednje mjesečne temperature zraka izmerene u Vukovaru u 2012.

godini

Izvor: DHMZ

Najniža srednja mjesečna temperatura zraka zabilježena je u veljači i iznosila je -3,4 °C, dok je u ostalim zimskim mjesecima (prosinac i siječanj) srednja mjesečna temperatura zraka bila iznad nule (Grafikon 1). Tijekom godine temperatura zraka je postepeno rasla sve do srpnja koji je bio najtopliji mjesec u godini sa srednjom mjesečnom temperaturom zraka od 25,3 °C. Nešto nižu srednju mjesečnu temperaturu zraka imao je kolovoz, a zatim se temperatura zraka s početkom jeseni snižava i u prosincu je svega nekoliko stupnjeva iznad nule. Prosječna godišnja temperatura u 2012. godini iznosila je 12,6°C.

U pogledu oborina na području grada Vukovara prosječno, u višegodišnjem prosjeku, padne 631-689 mm oborina, a ta se količina idući ka istoku smanjuje. U godišnjem hodu oborina izdvajaju se dva maksimuma- primarni, u lipnju, i sekundarni, u prosincu. Minimalne količine oborina vezane su za početak jesenskog razdoblja i zimske mjesece siječanj i veljaču.

Prema dobivenim podacima raspored oborina tijekom 2012. godine odstupao je od višegodišnjih rezultata. Tijekom godine zabilježeno je ukupno 448,4 mm kiše, pri čemu je bilo nekoliko maksimuma (Grafikon 2.). Najviše je oborina zabilježeno u prosincu (79,5 mm), zatim u travnju (64,6 mm) te u listopadu (62 mm). Najmanje kiše palo je u kolovozu (samo 1,5 mm) i u ožujku (3,8 mm).

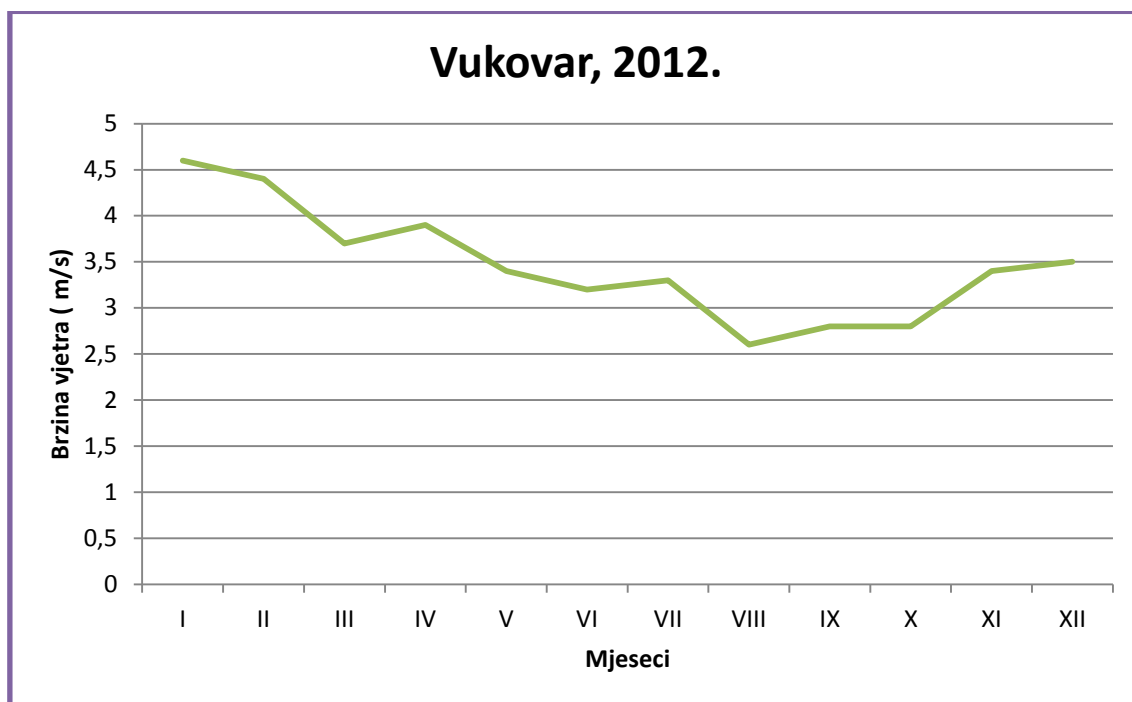


Slika 5. Mjesečne količine oborina tijekom 2012. godine u Vukovaru

Izvor: DHMZ

Snježni pokrivač na ovom području ne zadržava se dugo. Snijeg pada prosječno 26 dana tijekom godine, a na površini se zadrži 35 dana. Odstupanja od tog prosjeka su česta.

Čimbenici koji u najvećoj mjeri utječu na vjetrovne prilike nekog područja su zemljopisni položaj i razdioba baričkih sustava opće cirkulacije.



Slika 6. Srednja mjesečna brzina vjetra ( m/s) u Vukovaru tijekom 2012. godine  
Izvor: DHMZ

Prema dobivenim podacima (Grafikon 3), na istraživanom području je u siječnju srednja mjesečna brzina vjetra bila najveća i iznosila je 4,6 m/s. Najslabiji vjetrovi zabilježeni su u kolovozu s 2,6 m/s. Srednja godišnja brzina vjetra u 2012. godini iznosila je 3,46 m/s. Nadalje, u 66 % slučajeva se javljaju vjetrovi brzine od 2,5 do 3,5 m/s, a samo u 33 % slučajeva se javljaju vjetrovi brzine od 3,5 do 4,5 m/s.

Također je utvrđeno da su najučestaliji vjetrovi tijekom polinacije ambrozije (srpanj, kolovoz, rujna) dolazili iz smjera sjevera (N) i zapad-sjeverozapada (WNW) i to kako slijedi:

iz smjera sjevera: 23,6% u mjesecu srpnju i 22,5% u kolovozu

iz smjera zapad-sjeverozapad 20% u rujnu i 19,3% u kolovozu.

### 2.3.3. Vegetacija istraživanog područja

Vegetacijski pokrivač istraživanog područja klimazonalno pripada kontinentalnoj (eurosibirsko sjevernoameričkoj) regiji, a u užem smislu dio je panonskog područja srednjoeuropske provincije panonsko-pontskih šumostepa (*Aceri-tatarici-Quecion*, Zólyomi & Jakucs 1957) i mezijskog područja hrasta sladuna i cera (*Quercion confertae*, Horvat, 1949).

Specifična hidrografska obilježja ovog prostora izdvajaju relativno suhe lesne zaravni, od fluvijalnih nizina koje su vrlo vlažne i podložne poplavama. Spomenuti hidrografski odnosi, klima, reljef kao i litološki sastav uvjetovali su da na lesnoj zaravni dominiraju šumovite stepe, a u položjima vlažne hidrofilne šume.

Vlažnija terasna nizina s položjem rijeke Vuke i Dunava u sjeverozapadnom dijelu Grada Vukovara bila su područja šuma hrasta lužnjaka i običnog graba te šume hrasta lužnjaka sa žutilovkom. Osim navedenih dominantnih vrsta prisutan je poljski jasen, brijest i crna joha. Uz Dunav gdje je naplavna ravan šira, prevladavaju šume mekih listača – vrba i topola.

Bijele vrbe prevladavaju u nižim, a bijele i crne topole u višim dijelovima poloja. Slično lesnim zaravnima, i u fluvijalnim nizinama su poljodjelskom aktivnošću, regulacijama i hidromelioracijama šume iskrčene s više od 90% površina pa prevladavaju oranice i rjeđe travnjaci. (Karaman, 1994.)

Na području Grada Vukovara zastupljena su sljedeća područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove unutar ekološke mreže Europske unije Natura 2000 (POVS: područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju, Karta 3).

#### **HR2000372 Dunav – Vukovar:**

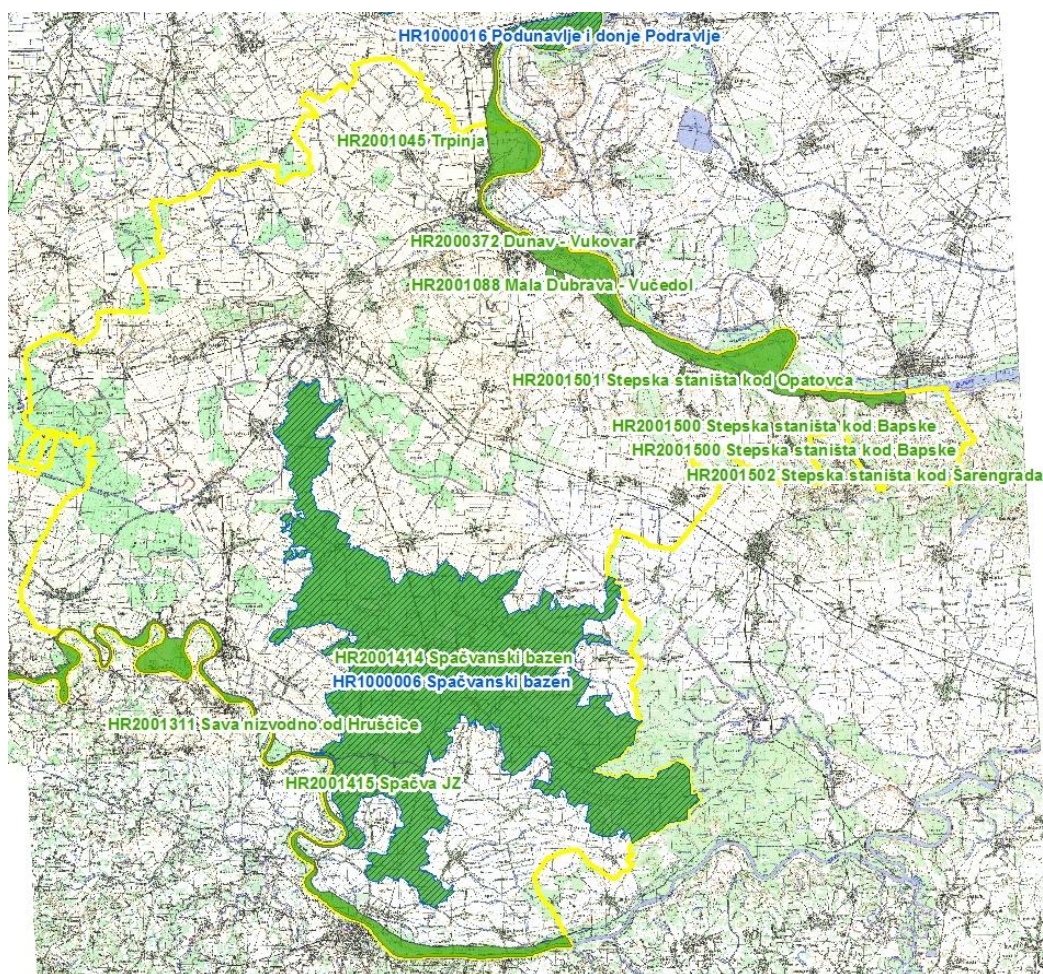
Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže prema Uredbi u pogledu vegetacije su: rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodium rubri* p.p. i *Bidention* p.p., 6250\*



Panonski stepski travnjaci na praporu, 91E0\* Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), 6240\* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiaca*).

### HR2001088 Mala Dubrava – Vučedol:

Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže prema Uredbi u pogledu vegetacije su: 9160 Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume (*Carpinion betuli*).



Slika 7. Prikaz područja ekološka mreže Europske unije Natura 2000 na području Vukovarsko srijemske županije

Izvor: prezentacija Natura 2000 i ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu- dr.sc. Petra Lunko, DZZP "Radionica upravljanje područjima Natura 2000", održana 20. ožujka 2014. u Vukovaru



### 2.3. Morfološka i ekološka obilježja ambrozije

*Ambrosia artemisiifolia* L. – pelinolisni limundžik ili ambrozija je biljna vrsta koja botanički pripada porodici *Asteraceae* (syn. *Compositae*) - glavočike. Jednogodišnja je zeljasta biljka čija vegetacija traje od 150 do 170 dana, ovisno o ekološkim uvjetima (Kazinczi, i sur. 2008.)

Biljka ima jak vretenast korijen koji lako prodire u tlo. Korijen je vrlo dobr obrastao bočnim korjenčićima (Slika 8.), ali ne prodire duboko u tlo, tako da je ambrozija sposobna ukorijeniti se i na vrlo plitkim i zbijenim tlima.



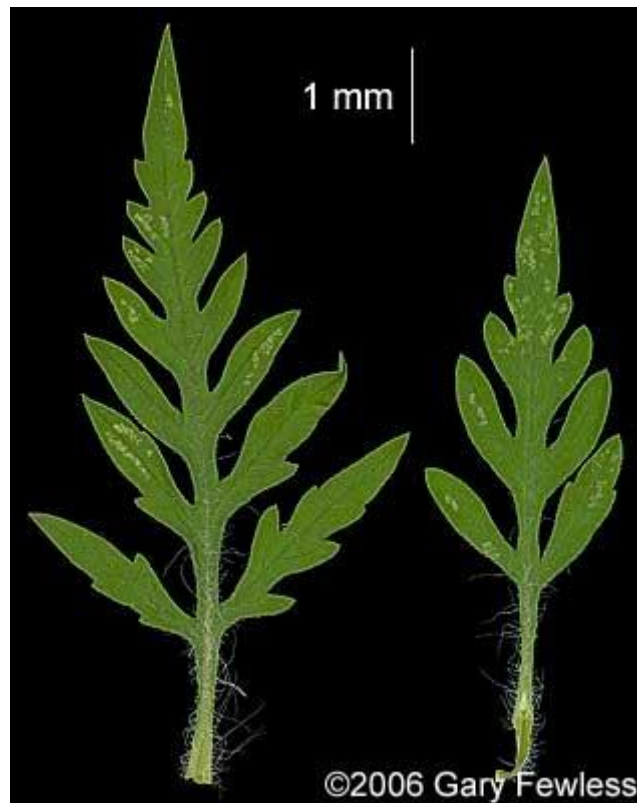
Slika. 8. Izgled korijena ambrozije

Izvor: <http://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/kamo-se-skloniti-od-ambrozije-u-hrvatskoj.html>

Stabljika je uspravna, od osnove razgranata i može narasti od 5 do 70 cm, do 200 cm (Bassett i Crompton, 1975.), ponekad čak i 250 cm (Huhle, 2005.) ukoliko su uvjeti za njen rast i razvoj povoljni. Stabljika je u presjeku četvrtastog oblika i u gornjem dijelu formira grm. Obrasla je dugim bijelim dlakama, koje su na stabljici rjeđe u odnosu na listove.

Listovi ambrozije su nasuprotno smješteni na stabljici. Jajolikog su oblika i persto su razdijeljeni u uske, izduženo-lancetaste režnjeve (Slika 9.). Svojim morfološkim

izgledom podsjećaju na pelin (*Artemisia*) pa je vrsta po tome i dobila ime. Lice lista je tamnozeleno boje, a naličje je sivkastozieleno.



Slika 9. Izgled lista ambrozije

Izvor: [https://www.uwgb.edu/Biodiversity/herbarium/Vascular\\_plants/Misc\\_species/ambart\\_leaf02gf400.jpg](https://www.uwgb.edu/Biodiversity/herbarium/Vascular_plants/Misc_species/ambart_leaf02gf400.jpg)

Za razliku od mnogih biljaka iz porodice *Asteraceae*, ambrozija ima relativno sitne cvjetove. Oni su grupirani u jednospolne cvati – glavice. One se formiraju na vršnim dijelovima stabljike i grana i u pazuhu gornjih listova. Ambrozija je jednodomna biljka. Muške cvati su zvonolikog oblika, brojniji su i okrenuti su prema dolje, dok su ženske cvati okrenute prema gore. (Bassett i Crompton, 1975.)

Muški cvjetovi su cjevasti i sitni. Grupirani su u poluloptaste cvati u obliku glavice (Slika 10.). U svakoj glavici ima 10-15 sitnih, blijedožutih muških cvjetova, sastavljenih od 5 latica s tamnim crtama između njih. Glavice formiraju jednospolne, složene, viseće, klasaste cvati koji se nalaze na vršnim dijelovima stabljike i grana.



Slika 10.: Muška cvat ambrozije

Izvor: <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1459919>

Ženski cvjetovi su grupirani u jednospolne ženske cvati zelenkasto bjeličaste boje. Smješteni su u pazuhu gornjih listova, ispod muških glavica (Slika 11.). U svakom cvijetu se nalazi po jedan ispupčen tučak ovijen zelenim braktejama. Donji dio plodnice je zadebljao i tamnoljubičaste boje, a gornji sužen i prljavo bijele boje. Iz plodnice tučka izlaze dvije njuške tučka čija je uloga prihvaćanje peludi koju raznosi vjetar.

Mali broj biljaka ambrozije ima samo ženske cvjetove, a takove biljke se zovu „ženske biljke“.



Slika 11. Izgled ženske cvati ambrozije

Izvor: <http://www.naturespot.org.uk/species/ragweed>

Plod ambrozije je roška u kojoj se nalazi sjemenka obavijena čvrstim omotačem (involukrumom) karakterističnog izgleda (Slika 12.). Može znatno varirati u veličini i obliku. Najčešće je jajastog oblika, s 5-7 bodljastih izraštaja, pri čemu je središnji izraštaj najdulji. Duljina ploda kreće se od 1,5 do 4,5 mm.



Slika 12. Izgled ploda ambrozije

Izvor: [http://www.ewrs.org/iw/photos\\_ambrosia.asp#nogo](http://www.ewrs.org/iw/photos_ambrosia.asp#nogo)

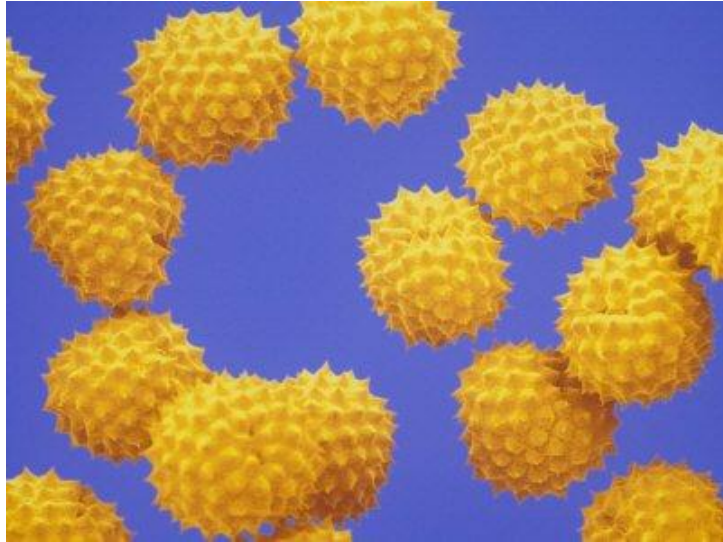
Biljka proizvodi prosječno 1000-4000 sjemena, ali broj može biti znatno veći (čak doseže i do 1500.000 sjemenki po biljci godišnje). Sjeme može ostati u tlu 35 godina, pa čak i više (Galzina i sur. 2010). Sjemenke se dalje prenosi uokolo vjetrom, pronađene se i na visokim planinama od 1000 m. n.v. (Huhle, 2005).

Ambrozija je termofilna biljna vrsta dugog dana koja niče tijekom cijelog proljeća i ljeta. Biljke koje se pojavljuju u rano proljeće imaju duži vegetacijsko razdoblje koje traje od 150 do 170 dana (Kovačević, 1964, Galzina i sur. 2010).

Prema Huhle-u (2005.) na fenološki razvoj ambrozije utječu niske temperature. Osnovna temperatura klijanja ambrozije jest 3,6 °C, optimalna 30,9 °C, a maksimalna temperatura klijanja iznosi 40°C. Također, nicanje sjemena ambrozije ovisi i o svjetlosti u rano proljeće, dok za već iznikle biljke svjetlost nije ograničavajući čimbenik. Fotosinteza mlade biljke ambrozije jest 21 mg CO<sub>2</sub> dm<sup>-2</sup> hr<sup>-2</sup> lux, 25°C i 300 ppm CO<sub>2</sub>. Stopa fotosinteze raste s povećanjem koncentracije ambijentalnog CO<sub>2</sub> od koncentracije okoline u usporedbi s koncentracijama izmjerenim u blizini površine tla na istraživanom području.

Cvatnja ambrozije traje relativno dugo, od 30 do 40 dana (Kovačević, 1964), a tijekom cvatnje (od srpnja pa do prvih mrazeva) u atmosferi lebde velike količine njene peludi. Bagarozzi i suradnici (1996) navode da pelud ambrozije sadrži kompleksnu mješavinu preko 60 različitih proteina od kojih mnogi mogu izazvati alergije. Alergeni ambrozije su temeljito prepoznati i aminokiselinski niz je determiniran za Amb a 1 / 2, Amb a 3, Amb a 5, Amb a 6 i Amb t 5 (Puc, 2003).

Peludno zrnce ambrozije je aerodinamičnog oblika, okruglo i veličine od 16 do 21 μm. Trikolporatne je građe sa srednje zadebljalom i nazubljenom eksinom. Intina je također zadebljala (Slika 13.)



Slika13. Izgled peludnog zrnaca ambrozije

Izvor: <https://matrixworldhr.files.wordpress.com/2012/03/zrbyf00z.jpg>

Ambrozija je vrlo konkurentna biljka. (Huhle, 2005). Prema Bohren-u (2007), za širenje ambrozije uveliko pogoduju ljudske aktivnosti. Ambrosia se u izobilju nalazi i u Slavoniji. Razmjeri pojavljivanja ambrozije prate se u cijeloj zemlji. Ambrozija je prepoznata i kao glavni izvor peludi za jesenjih alergija i štetnih korova u poljoprivredi (Štefanić, 2008.)

### 3. Materijali i metode

Praćenje rasprostranjenosti ambrozije na širem području grada Vukovara provedeno je krajem kolovoza i početkom rujna 2012. godine tijekom vrhunca njene polinacije. Detaljnim pregledom teritorija grada i uže okolice utvrđeno je prisustvo ambrozije na 88 lokaliteta. Lokaliteta na kojima je utvrđena ambrozija su geopozicionirani putem GPS prijemnika (Garmin –IQ 3200), a dobivene koordinate poskušile su za izradu karte njene rasprostranjenosti na istraživanom teritoriju (Karta ....). Za izradu karte korišten je program AutoCAD 2007. Površina svakog lokaliteta iznosila je 50 m<sup>2</sup> što predstavlja standard za procjenu populacije korovnih i ruderalnih staništa (Nikolić, 2006).

Na svim lokalitetima izvršena je kombinirana procjena abundacije i pokrovnosti metodom ciriško-montpelješke škole (Braun-Blanquet, 1964) prema sljedećoj skali:

- 5 = vrsta bez obzira na broj individua pokriva više od  $\frac{3}{4}$  (75-100%) površine
- 4 = vrsta bez obzira na broj individua pokriva  $\frac{1}{2}$  do  $\frac{3}{4}$  (50-75%) površine
- 3 = vrsta bez obzira na broj individua pokriva  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{2}$  (25-50%) površine
- 2 = vrsta vrlo obilna ili pokriva  $\frac{1}{10}$  do  $\frac{1}{4}$  (do 25%) površine
- 1 = vrsta obilna, ali s malom pokrovnosću i prekriva manje od  $\frac{1}{10}$  (manje od 10%) površine
- + = vrsta je vrlo rijetka, a pokrovnost je neznatna

Dobivene procjenjene vrijednosti na karti su predstavljene različitim bojama kako bi se vizualno prikazale razlike u njenoj nazočnosti u različitim dijelovima grada.

- 5 = crvena
- 4 = narančasta
- 3 = žuta
- 2 = plava
- 1 i + = zelena

Za analizu polinacije ambrozije korišteni su podatci Aerobiološkog laboratorija Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku s dvije mjerne klopke smještene u Belom Manastiru i Vinkovcima pošto u Vukovaru takva istraživanja još nisu u funkciji. Klopka



„7day volumetric spore trap“ radi na volumetrijskom principu (Hirst, 1957) i predstavlja standard u aerobiološkim istraživanjima (Slika 14. ).



Slika 14. Prikaz klopke za pelud i spore

Izvor: <http://www.burkard.co.uk/7dayst.htm>

Zračna udaljenost Vukovara od Vinkovaca je 16, 7 km, a od Belog Manastira 56,49 km. Kako se radi o ravničarskom terenu, podatci s obje klopke mogu pružiti orijentacionu sliku o prisutnosti peludi ambrozije u gradu Vukovaru.

Analiza biološkog aerosola s obje klopke obavljala se standardnom metodom propisanom od strane British Aerobiology Federation. Traka se mijenjala svaki tjedan u točno određeno vrijeme (ponedjeljak u 9 h) i prenosila u Aerobiološki laboratorij Poljoprivrednog fakulteta gdje su se od mjerne trake pripremali trajni mikroskopski preparati. Rezultati su iskazani kao višegodišnji prosjek dnevna koncentracija zrnaca peludi u m<sup>3</sup> zraka (Weber, 1998).



Dobiveni podatci i korišteni su i za utvrđivanje razdoblja sub-patološkog i patološkog rizika (Deschamp, 1983) kako bi se utvrdilo razdoblje u kojem polinacija ambrozije ugrožava na njenu pelud alergičnu populaciju grada Vukovara.

Na kraju, procijenjen je trošak lijekova koje alergične osobe trebaju uzimati, a i spot tako su analizirani troškovi koje Grad treba poduzeti kako bi s gradskih ulica odstranio ovu nepoželjnu biljnu vrstu.

Podatci o klimatskim parametrima (srednja dnevna temperatura zraka, količina oborina, jačina vjetra i smjer vjetra) za grad Vukovar u 2012. godini dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda.

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

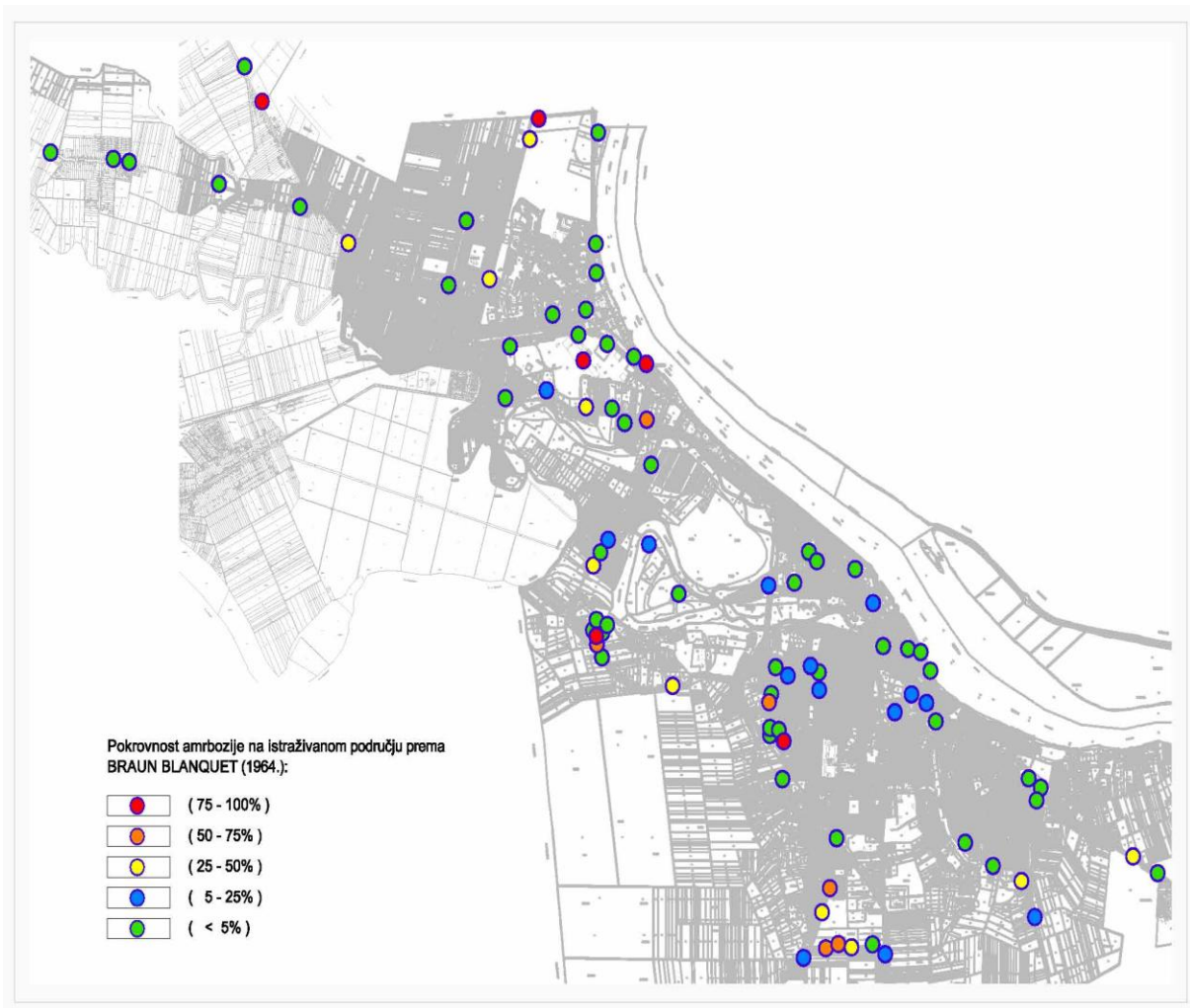
### 4.1. Pokrovnost ambrozije na području grada Vukovara

Tijekom kolovoza i početkom rujna 2012. godine detaljno je kartirano šire područje grada Vukovara metodom kombinirane procjene brojnosti i pokrovnosti (Braun-Blanquet, 1964). Na istraživanom području je utvrđeno 88 lokaliteta na kojima je bila prisutna ambrozija. Geopozicija utvrđenih lokaliteta prikazana je na Slika 15.

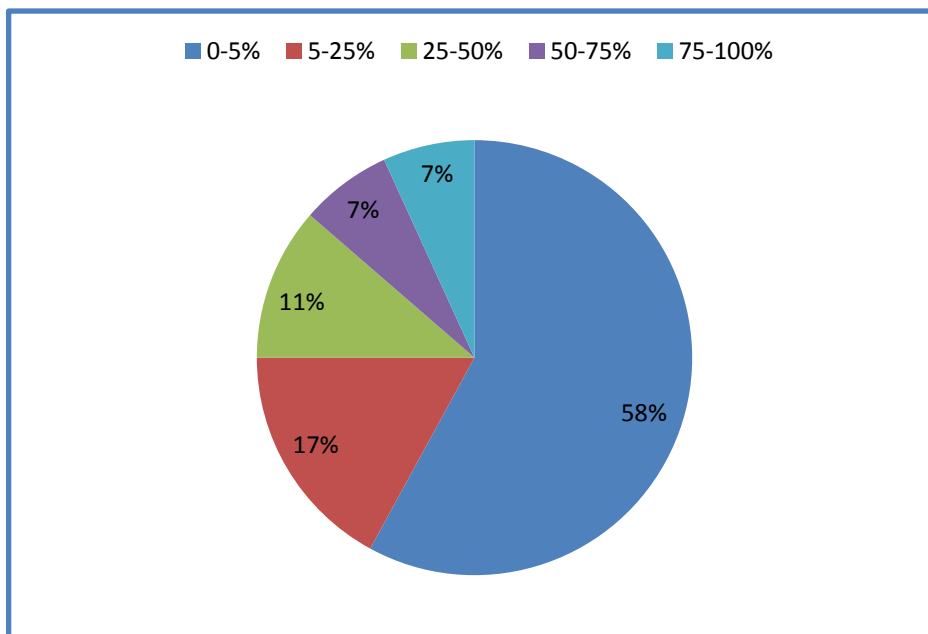
Nadalje, na Karti je naznačeno različitim bojama (crvena - 5; narančasta - 4; žuta - 3; plava - 2, zelena - 1) brojnost i pokrovnost ambrozije na području grada Vukovara. Prema prikazu na Karti ne može se utvrditi nikakva pravilnost u lociranju područja s malo, u odnosu na područja s vrlo mnogo ambrozije.

Nadalje, na najviše lokaliteta (58% od ukupno zabilježenih) ambrozija je bila zastupljena s vrlo malom brojnošću i pokrovnošću (0-5%). Na 17% lokaliteta njena prisutnost je bila u rasponu od 5 - 25%. S ocjenom 3, odnosno s pokrovnošću od 25 – 50 % ambrozija je utvrđena na 11% lokaliteta. Visoke i vrlo visoke vrijednosti brojnosti i pokrovnosti ambrozije utvrđene su na 7% lokaliteta (Slika 16. Pokrovnost ambrozije na području grada Vukovara<sup>1</sup>).

<sup>1</sup> Digitalnu kartu pokrovnosti Ambrozije je izradio *Zavod za prostorno planiranje d.d., Osijek* u programu Autocad, posebno se zahvaljujem stručnom timu iz *Zavod za prostorno planiranje d.d., Osijek* u pružanju stručne pomoći prilikom izrade karte.

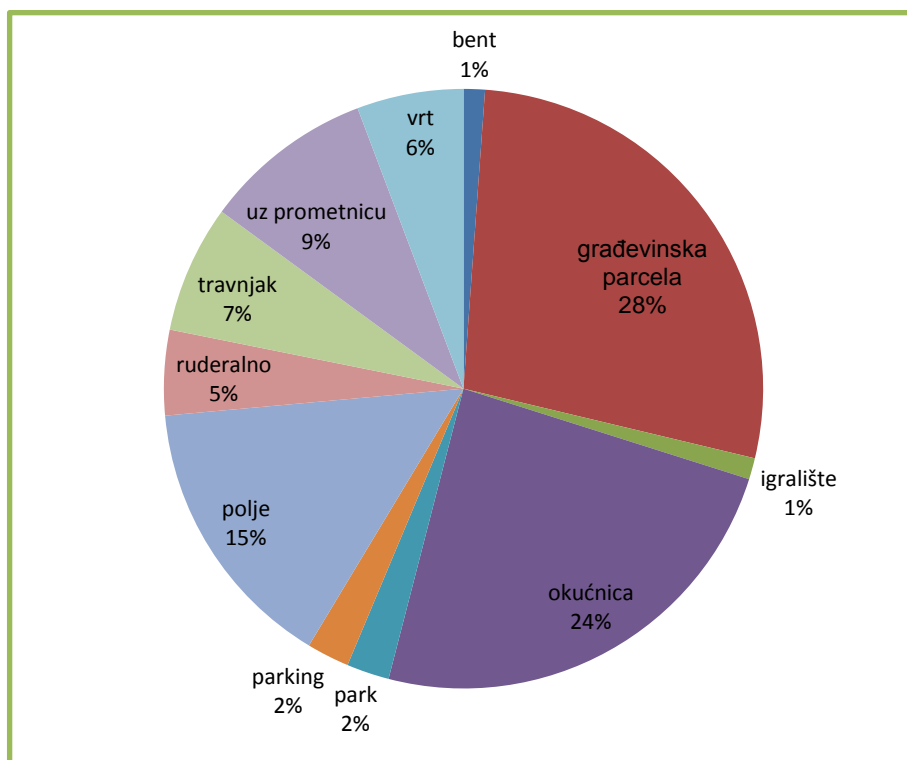


Slika 15. Pokrovnost ambrozije na području grada Vukovara



Slika 16. Kombinirana procjena abundancije i pokrovnosti ambrozije na području grada Vukovara

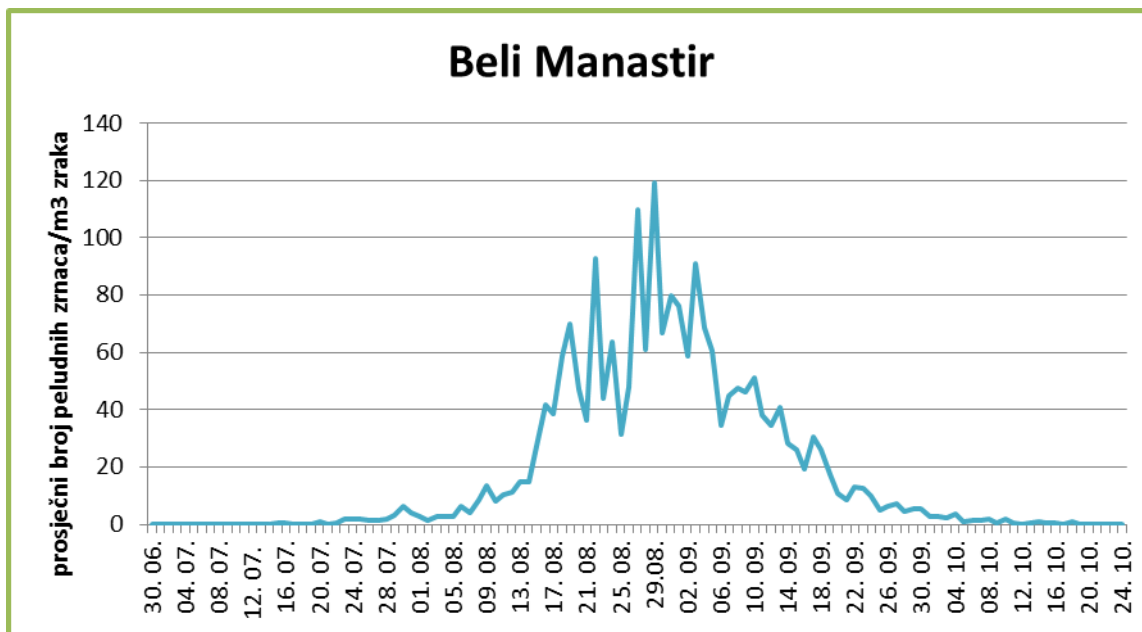
Za svaki od lokaliteta na kojima je zabilježena ambrozija pobliže je opisan tip staništa. Opisano je 11 različitih tipova i to: građevinska parcela, okućnica, igralište, park, parking, polje, ruderalno stanište, travnjak, uz prometnicu, vrt i bent. Na najviše lokaliteta ambrozija je pronađena na zapuštenim građevinskim parcelama (28%), zatim na zapuštenim okućnicama (24%) i poljima (15%). Iz ovog proizlazi da je na 73% od zabilježenih lokaliteta ambrozija prisutna na privatnim parcelama (Slika 16.).



Slika 17. Zastupljenost Ambrozije prema staništima na području Grada Vukovara

#### 4.2. Polinacija ambrozije na istraživanom području

Za interpretaciju polinacije ambrozije korišteni su podatci s mjernih klopki u Belom Manastiru i Vinkovcima. U prosjeku se prva peludna zrnca ambrozije pojavljuju u drugoj dekadi srpnja, a polinacija traje do druge dekade listopada, tj. do prvih jesenjih mrazeva. Tijekom polinacije može su zamijetiti nekoliko vrhunaca. U Belom Manastiru je je najviše peludnih zrnaca u višegodišnjem prosjeku zabilježeno 29. 08. (119 zrnaca/m<sup>3</sup> zraka) i 27. 08. (119 zrnaca/m<sup>3</sup> zraka). Vinkovci su najviše peludnih zrnaca po m<sup>3</sup> zraka u višegodišnjem prosjeku ostvarili 12. 09. (204), zatim 22. 08 (175) i 30. 08. (161). Slike 18. i 19. prikazuju tijek polinacije ambrozije na području sjeveroistočnog dijela Hrvatske.



Slika 18. Višegodišnji prosjek polinacije ambrozije u Belom Manastiru



Slika 19. Višegodišnji prosjek polinacije ambrozije u Vinkovcima

### 4.3. Razdoblje sub-patološkog i patološkog rizika

Kao što je vidljivo iz Tablice 1. i 2. trajanje polinacije ambrozije za područje sjeveroistočne Hrvatske, kamo pripada i grad Vukovar je vrlo dugo, više od 2 mjeseca. Ukoliko se promotre parametri polinacije vidljivo je da najveći broj dana na području Belog Manastira pripada subpatološkom razdoblju, a od patološkog razdoblja u najviše dana su izmjerene vrijednosti unutar raspona od 10 do 50 zrnaca po m<sup>3</sup> zraka.

Parametri polinacije (višegodišnji prosjek)		
	Beli Manastir	Vinkovci
<b>Trajanje polinacije</b>	94	82
<b>Broj dana: &lt; od 5 zrnaca m<sup>3</sup> /zraka</b>	40	26
<b>Broj dana: od 5 do 10 zrnaca m<sup>3</sup> /zraka</b>	10	8
<b>Broj dana: od 10 do 50 zrnaca m<sup>3</sup> /zraka</b>	29	32
<b>Broj dana: od 50 do 100 zrnaca m<sup>3</sup> /zraka</b>	13	11
<b>Broj dana: &gt; 100 zrnaca m<sup>3</sup> /zraka</b>	2	5

Tablica 1. Parametri polinacije ambrozije na istraživanom području

Međutim, za područje Vinkovaca koje je svega 16,57 km (zračne linije) udaljeno od Vukovara najviše je dana tijekom polinacije ambrozije unutar patološkog rizika, posebice onih u rasponu od 10 - 50 zrnaca po m<sup>3</sup> zraka. Sub-patološko razdoblje traje svega 26 dana.

Tablica 2. prikazuje razdoblje sub-patološkog i patološkog rizika, koje se za istraživano područje kreće od 27 do 42 tjedna u godini. Alergičnim osobama i

njihovim liječnicima je vrlo važno poznavati vrijeme pojavljivanja prve peludi ambrozije u zraku, tijekom polinacije i njen završetak.

Razdoblje sub-patološkog i patološkog rizika u višegodišnjem prosjeku					
Tjedan u godini	Beli Manastir			Vinkovci	
Prosječna tjedna količina peludnih zrnaca ambrozije po m <sup>3</sup> zraka					
27	S <sup>0,1</sup>	1		S <sup>0,1</sup>	1
28	S <sup>0,1</sup>	3		S <sup>0,1</sup>	1
29	S <sup>5</sup>	8		S <sup>0,1</sup>	2
30	S <sup>5</sup>	29		S <sup>5</sup>	13
31	S <sup>5</sup>	73		S <sup>5</sup>	52
32	S <sup>5</sup>	145		S <sup>5</sup>	100
33	S <sup>5</sup>	361		S <sup>5</sup>	250
34	S <sup>5</sup>	455		S <sup>5</sup>	488
35	S <sup>5</sup>	631		S <sup>5</sup>	526
36	S <sup>5</sup>	351		S <sup>5</sup>	499
37	S <sup>5</sup>	235		S <sup>5</sup>	463
38	S <sup>5</sup>	141		S <sup>5</sup>	29
39	S <sup>5</sup>	48		S <sup>5</sup>	8
40	S <sup>5</sup>	17		S <sup>5</sup>	11
41	S <sup>5</sup>	8		S <sup>0,1</sup>	1
42	S <sup>5</sup>	2		-	0

Tablica 2. Razdoblje subpatološkog i patološkog rizika za osobe alergične na pelud ambrozije na području sjeveroistočne Hrvatske

\*S<sup>0,1</sup> - subpatološki prag

\*\* S<sup>0,5</sup> – patološki prag

Početak cvatnje započinje sub-patološko razdoblje rizika i ono traje dok je god količina peludnih zrnaca manja od 5 zrnaca po m<sup>3</sup> zraka. U ovom razdoblju još niti jedna alergična osoba ne doživljava alergijske reakcije. To je razdoblje koje na



istraživanom području odgovara kalendarski posljednjim tjednima srpnja i početku kolovoza (27 i 28 tjedan u godini).

Zatim započinje patološko razdoblje koje traje vrlo dugo. Na istraživanom području ono se kreće od 29. do 42. tjedna. Od 34. do 37. tjedna polinacija ambrozije je najintenzivnija i najviše pojedinačne vrijednosti mogu biti izmjerene unutar ovog razdoblja. Završetak polinacije je u 41. i 42. tjednu.

#### **4.4. Procjena troškovi koji proizlaze iz liječenja oboljele populacije**

Prema procjenama Zavoda za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“ (<http://www.stampar.hr/AlergijskeBolesti>) na području Hrvatske od peludne alergije boluje oko 10% stanovništva. U periodu polinacije ambrozije kod osjetljivih osoba se javljaju zdravstvene tegobe kao što su curenje nosa, pojava alergijskog rinitisa, svrbež nosa i očiju, crvenilo očiju kao drugi simptomi.

Osjetljive osobe ne mogu normalno funkcionirati i obavljati svoje svakodnevne aktivnosti te u cilju ublažavanja nastalih zdravstvenih tegoba preporuča se savjetovanje sa liječnikom te uzimanje odgovarajućih lijekova. U liječenju alergijskog rinitisa upotrebljavaju se različite skupine lijekova: antihistaminici, kortikosteroidi, imunoterapija i dr.

Antihistaminici su najčešće propisivani lijekovi za ublažavanje simptoma alergijskog rinitisa. Obično se propisuju u tabletama (Rinolan, Claritine, Aerius. i dr.) Od kortikosteroida se najčešće koristi Flixotide-inhalacijska pumpica za djecu i odrasle. Vrlo je važno, u cilju adekvatne primjene lijekova za ublažavanje nastalih simptoma alergijskog rinitisa lijek uzimati najmanje tjedan dana prije nego što se pojave simptomi.

Procjena troškova lijekova za ublažavanje simptoma alergijskih reakcija prikazana je u Tablici 3.

<b>Varijanta A) Uporaba nesteroidnih lijekova</b>			
	Trošak HZZO/pacijentu	Trošak pacijenta	Ukupni trošak
<b>Odrasli i djeca starija od 12 godina</b>	12 tjedana = 3 kutije	12 tjedana = 3 kutije	
1. Claritine (antihistaminik) – 1 tableta dnevno	31,06 x 3 = 93,18 kn	-	93,18 kn
2. Rinolan (loratadin) – 1 tableta dnevno	31,06 x 3 = 93,18 kn	-	93,18 kn
3. Aerius (desloratadin) – 1 tableta dnevno	68,15 x 3 = 204,45 kn	37,09 x 3 = 111,27	315,72 kn
<b>Varijanta B) Uporaba inhalacijskih kortikosteroidnih lijekova</b>			
<b>Djeca do 16 godina</b>	13 tjedana* = 3 inhalatora**	13 tjedana* = 3 inhalatora**	
1. Flixotide 50 µg – 2 potiska dnevno 2 puta dnevno	65,00 x 3 = 195,00 kn	65,02 x 2 = 195,06 kn	390,06 kn

Tablica 3. Procjena troškova lijekova za ublažavanje simptoma alergija

\*Inhalaciju kortikosteroidnih lijekova treba početi tjedan dana prije očekivane ekspozicije alergogenom peludu.

\*\*Jedan inhalator sadrži 120 doza i dostatan za terapiju tijekom jednog mjeseca. Za cijelo razdoblje polinacije potrebna su 3 inhalatora.

Grad Vukovar broji 27 683 stanovnika. Za procjenu agregatnog troška uzeli smo u obzir pretpostavku da je 10% ukupne populacije je zavaćeno utjecajem alergogenog

peluda i da je 50% od alergične populacije mlađe od 12 godina i ne može primati antihistaminike i loratadinske lijekove. Stoga bi broj pacijenata koji primaju terapiju za ublažavanje simptoma alergije mlađi od 12 godina bio 1384.

Agregatni trošak:  $1384 \times 390,06 = 539.843,04$  kn.

Od toga proračunski trošak (HZZO): 269.880,00 kn

Broj pacijenata koji primaju terapiju za ublažavanje simptoma alergije stariji od 12 godina bio bi 1384.

Jeftinija varijanta – Claritine ili Rinolan

Agregatni trošak:  $1384 \times 93,18 = 128.961,12$  kn

Od toga proračunski trošak (HZZO): 128.961,12 kn

Skuplja varijanta – Aeries

Agregatni trošak:  $1384 \times 315,72 = 436.956,48$  kn

Od toga proračunski trošak (HZZO): 282.958,80 kn

Prema tome proizlazi da bi ukupni trošak terapije za ublažavanje simptoma alergija za područje Grada Vukovara bio sljedeći:

od  $539.843,04$  kn +  $128.961,12$  kn = **668.804,16 kn** od čega proračunski trošak (HZZO) **398.841,12 kn**.

do  $539.843,04$  kn +  $436.956,48$  kn = **976.808,52 kn** od čega proračunski trošak (HZZO) **552.838,80 kn**

#### **4.5. Moguće strategije suzbijanja ambrozije u gradu Vukovaru**

Suzbijanje ambrozije na području Republike Hrvatske regulirano je člankom 4. stavka 4. Zakona o poljoprivrednom zemljištu ("Narodne novine" broj: 39/13) koji kaže da su vlasnici i posjednici poljoprivrednog zemljišta dužni poljoprivredno zemljište obrađivati primjenjujući potrebne agrotehničke mjere ne umanjujući njegovu vrijednost (članak 4 Zakona u Privitku).

Nadalje, u Hrvatskoj je donesena i Naredba o poduzimanju mjera obveznog uklanjanja ambrozije – *Ambrosia artemisifolia* L. ("Narodne novine" broj: 72/07) u

cilju njenog suzbijanja i sprječavanja daljnjeg širenja na području Republike Hrvatske (Uredba u Privitku).

Sukladno Članku 3. navedene Naredbe predstavljene su mjere suzbijanja i uklanjanja ambrozije:

- agrotehničke: pridržavanjem plodoreda, obradom tla, pravovremenom sjetvom i gnojdbom kulture, višekratnim prašenjem strništa i neobrađene (nezasijane) poljoprivredne površine;
- mehaničke: međurednom kutivacijom, okopavanjem, plijevljenjem i pročupavanjem izbjeglih biljaka, redovitom (višekratnom) košnjom, priječenjem prašenja i plodonošenja biljaka;
- kemijske: uporabom učinkovitih herbicida koji imaju dozvolu za promet i primjenu u Republici Hrvatskoj za suzbijanje ambrozije, a u skladu s uputom za primjenu koja je priložena uz sredstvo.

Sukladno postojećoj nacionalnoj regulativi u cilju suzbijanja i uklanjanja ambrozije potrebno je na području grada Vukovara sa komunalnim poduzećem koji vrši uređenje i održavanje zelenih površina kao i sa Upravnim odjelom u Gradu Vukovaru koji se bavi komunalnim gospodarstvom i zaštitom okoliša, organizirati nadzor i mjere suzbijanja i uklanjanja ambrozije.

U gradu se u centru i bliže centru ukupno tijekom vegetacijske sezone trebalo bi se kositi 7-12 puta godišnje, a 3 - 5 puta na onim mjestima koja su na sporednim područjima udaljenija od centra i periferije grada. Pretpostavka je da se 50% ovih zahvata se odvija pred i u vrijeme cvatnje ambrozije. Prema dobivenim cijenama za košnju gradskih površina može se izračunati sljedeće:

Cijena za rotacijske kosilice je 0,28 kn bez PDV-a po m<sup>2</sup>.

Cijena za trimer je 0,35 kn bez PDV-a po m<sup>2</sup>.

Pretpostavka 1. Omjer kosilica vs. Trimer u svakoj košnji iznosi 80%:20%

Pretpostavka 2. Omjer centar:periferija = 50%:50%

U prosjeku u 1 košnji se obuhvati površina cca. 1.5,000,000,00 m<sup>2</sup>

Iz toga proizlazi da je:

- a) trošak jedne potpune košnje za cijelo gradsko područje

$$1,2 \text{ mil. m}^2 \times 0,28 \text{ kn} = 336 000,00 \text{ kn}$$

$$300.000 \text{ m}^2 \times 0,35 \text{ kn} = 105 000,00 \text{ kn}$$

**Ukupno: 441 000,00 kn (za ~ 150 ha)**

**b) Trošak po ha: 2.940,00 kn**

Ukoliko se tijekom vegetacijske sezone gradske površine kose svaki drugi tjedan (12 puta) tada bi ukupan trošak košnje iznosio: 5 292 000,00 kn

A) Godišnji trošak košnje u vrijeme cvatnje: 5 x 441 000,00 kn

B) Godišnji trošak izvan perioda cvatnje: 7 x 441 000, 00 kn

Ukupni godišnji trošak košnje: A + B

Međutim, grad Vukovar na raspolaganju za košnju odvaja 1,1 mil. Kn. Iz toga proizlazi da potpuno održavanje grada nije moguće izvesti već se s raspoloživim sredstvima može odraditi košnja gradskih površina svega 5 puta. To na žalost nije dovoljno za učinkovito suzbijanje ambrozije na gradskim površinama.

Također je važno napomenuti da je prema dobivenim rezultatima kartiranja na području Grada Vukovara utvrđeno da je ambrozija najvećim dijelom prisutna (73%) na privatnim parcelama. Stoga su njeni vlasnici dužni sukladno zakonskim regulativama i „Odluci o komunalnom redu na području Grada Vukovara“ (odluka u Pravitku) uklanjati ambroziju sa vlastitih površina.

## 5. Rasprava

Pelinolisni limundžik ili ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) invazivna je biljka koja potječe sa sjevernoameričkog kontinenta i na naše prostore je stigla transportima sjemenja poljoprivrednih usjeva. Sada je široko rasprostranjena u Europi i njeno potpuno suzbijanje je praktično neizvedivo. Međutim, moguće je provoditi niz mjera kako bi se njena daljnja invazija spriječila, a tamo gdje se već nalazi, njena populacija svela na tolerantnu razinu.

Da bi se učinkovito pristupilo suzbijanju ambrozije, preventivne mjere trebaju biti usmjerene na nekoliko različitih koraka. To su:

- Uspostava nacionalnih/lokalnih politika i smjernica za najbolju praksu
- Postupci za prevenciju
- Kartiranja i programi monitoringa
- Kampanje iskorjenjivanja gdje je to moguće obaviti
- Praćenje i nadzor

Detaljna kartiranja ambrozije izvršena su za područje Baranje (Rašić, 2011.) i područje Vukovarsko-srijemske županije, s naglaskom na područje Vinkovaca (Merdić, 2011.). Rezultati njihovih istraživanja poklapaju se s našim rezultatima te možemo utvrditi da je ambrozija značajno zastupljena na ovom dijelu državnog teritorija, kako u ruralnim tako i u urbanim sredinama.

Praćenje ambrozije na području grada Zagreba kroz trogodišnje razdoblje obavili su Galzina i sur. (2009.). I oni su također utvrdili da se ambrozija proširila s poljoprivrednih i ruralnih površina na urbana područja. Osobito je brojna na zapuštenim parcelama, odlagalištima otpada i mjestima na koja se dovozi zemlja s poljoprivrednih površina. Gotovo identične spoznaje utvrdili smo i mi u našim istraživanjima. Rezultati naših istraživanja pokazuju da je na 73% od zabilježenih lokaliteta ambrozija prisutna na privatnim parcelama i to na zapuštenim građevinskim parcelama (28%), zatim na zapuštenim okućnicama (24%) i poljima (15%).

Nadalje, Galzina i sur. su (2010.) kroz trogodišnji monitoring na različitim lokacijama u općinama 21 županije Republike Hrvatske načinili kartu rasprostranjenosti ove korovne vrste i utvrdili da je ambrozija zaposjela cijeli unutrašnji dio državnog teritorija.

Prema Leskovšku i sur. (2009.) ambrozija se posljednjih godina znatno širi i u Sloveniji sa nepoljoprivrednih površina na polja s različitim usjevima kao što su kukuruz, krumpir, šećerna i stočna repa, povrće, krmene kulture i žitarice.

I u susjednoj Mađarskoj se ambrozija (Jarai-Komlogi i Juhasz, 1993.) može naći u velikom broju na mnogim staništima. Na ruderalnim staništima (uz ceste, željezničke nasipe, pustopoljane) javlja se gotovo u jednakoj mjeri kao i na poljoprivrednim površinama.

Ogromne količine peludi u zraku zapravo su odraz njene velike pokrovnosti na istraživanom području. Rašić i sur. (2012.) su istraživali u Baranji banku sjemena ambrozije, te utvrdili da je ona najbogatija na strništima i uz ceste.

Vrlo interesantna istraživanja sa sjemenom ambrozije proveli su Guillemain i Chauvel (2011.) Ambrozija je jednogodišnja biljka koja je nedavno postala invazivan korov u Europi. Ova vrsta proizvodi sjemenke koje su vrlo varijabilne veličine što se smatra prednošću u njenom širenju u različitim okruženjima. Najlakše sjemenke su osjetljivije na dubinu položenosti ispod površine tla. Veća pojava klijavosti opažena je za one sjemenke koje su bile bliže površini tla. To objašnjava i veliku pojavnost ambrozije na ruderalnim staništima jer ona može klijati iako je sjeme položeno vrlo plitko ispod površine tla., što je slučaj i u našim istraživanjima. Ambrozija je u Vukovaru zabilježena uz prometnice, na parkingu, na bentu, u parku, na igralištu, tj. onim mjestima gdje je njeno sjeme položeno vrlo plitko ispod površine tla.

DiTomaso (2004.) je istraživao brojnost ambrozije na površinama uz ceste, posebice tamo gdje se nanose velike količine soli protiv zaleđenja prometnica. Utvrđeno je da se ambrozija pojavljuje rano u proljeće na onim područjima gdje je koncentracija soli visoka ( $400 \text{ mM L}^{-1}$ ). Kako smo i u našim istraživanjima utvrdili prisutnost ambrozije

uz ceste, podatak o konkurentnoj prednosti ambrozije na prometnicama svakako nije zanemariv.

Pelud ambrozije ima jak utjecaj na čovjekovo zdravlje. To je ujedno i jedan od najvažnijih razloga za njeno sustavno praćenje i suzbijanje. Pored tradicionalnih kartiranja vegetacije i praćenja biološkog aerosola u zraku, koriste se i mnogi suvremeni tehnološki pristupi kao što je modeliranje, satelitsko navođenje a sve u cilju pronalaženja učinkovitih i ekonomičnih načina rješavanja ovog problema.

Tako su npr. Skjoth i sur. (2010.) na primjeru Panonske nizine kao jedne od tri glavne regije onečišćene ambrozijom u Europi, prikazali model za izradu karata žarišta peludi ambrozije. Kao područja s najvećom gustoćom ambrozije, ali i najvišim godišnjim koncentracijama peludi, pokazala su se ona oko gradova Kecskement u središnjoj Mađarskoj te Novi Sad u sjevernoj Srbiji.

Prema Rašić (2011.) i Antunović (2013.) suzbijanje ambrozije u Hrvatskoj i u većini zemalja vrši se primjenom kemijskih mjera. Bohren i sur. (2008.) ispitivali su učinkovitost različitih herbicida na ambroziju u poljskim pokusima kroz nekoliko godina. Vrlo dobri rezultati uočeni su primjenom herbicida florasulam-a. Pokusi su nadalje uključivali i košnju ambrozije te je utvrđeno da jedna košnja nije mogla spriječiti ponovni rast biljke.

Simard i Benoit (2011.) predlažu strategiju košnje ambrozije kada biljke dosegnu visinu od 25 cm, odnosno dva puta tijekom vegetacijske sezone. Međutim, prema našim spoznajama košnja dva puta tijekom godine nije dostatna da u potpunosti spriječi polinaciju ambrozije, već je tu operaciju potrebno više puta ponoviti.

Ambrozija raste na neobrađenom terenu, uz ceste, željeznice i vodotokove, po mogućnosti u toploj klimi i suhom tlu, ambrozija ne raste u šumama ili u područjima s gustom vegetacijom (Peternel i sur. 2005.). Autori nadalje navode da pojedinačna biljka proizvodi ogromne količine visoko alergijske peludi, koje potom bivaju prenošene zrakom do dalekih udaljenosti.



Prema našim istraživanjima cvatnja ambrozije započinje sredinom srpnja, a završava u listopadu. Vrhunac polinacije je krajem kolovoza i početkom rujna. Slične rezultate imaju i Makra i sur. (2005.) za područje Mađarske. Oni nadalje navode da vrijeme i način polinacije ovise o meteorološkim čimbenicima i to: temperaturi, vlazi i svjetlosti. Povećanje temperature i smanjenje vlažnosti zraka poboljšava polinaciju. Dnevna produkcija peludi ambrozije je unimodalna i počinje oko 8:00 i maksimalna je oko podneva.

Polinacija ambrozije na istraživanom području je vrlo duga. Na nju utječe srednja dnevna i maksimalna temperatura zraka. Nasuprot tome, visoka vlaga zraka smanjuje koncentraciju alergogene peludi ambrozije u zraku. (Rašić i sur. 2012.).

Peternel i sur. (2005.) su utvrdili početak, duljinu i prestanak polinacije ambrozije tijekom vegetacijske sezone, a također i intradiurnalne, dnevne i mjesečne peludne varijacije. Rezultati studije su pokazali da koncentracija (intradiurnal) vrhunac se dogodio između 10,00 - 14,00 sati, a koncentracija peludi ambrozije u zraku opada s temperaturom i oborinama.

Puc (2004.) također zaključuje da broj peludnih zrnaca ambrozije u zraku ovisi o vremenskim uvjetima, posebice o brzini vjetra i relativnoj vlažnosti, a isto tako i o raznolikosti lokalne flore. Nadalje, povećanje peludnih zrnaca ambrozije u zraku u Szczecin-u je vjerojatno rezultat ekspanzivnosti ove svojte i kolonizacije novih područja. Statistički značajna povezanost između peludi ambrozije i maksimalne brzine vjetra može dokazati da je transport peludi na veće udaljenosti također važan izvor peludi te svojte u zraku iznad grada Szczecin-a (Puc, 2006.). Stoga smo i mi u ovim istraživanjima koristili podatke klopki sa bliskih susjednih lokacija, budući da u gradu Vukovaru aerobiološka motrenja još nisu započela.

Kako vjetar ima važnu ulogu u transport peludi rađena su i mnoga istraživanja kojima se utvrđuje njegova korelacija s količinom peludi u zraku. Istraživanje Chłopek-a i sur. (2011.) provedeno je 1998-2010 pomoću volumetrijske metoda. Autori navode da je dnevni broj zrnaca peludi ovisio o smjeru vjetra i maksimalnoj temperaturi zraka. Najjače korelacijske veze bile su utvrđene za maksimalnu temperaturu i smjer vjetra iz pravca jugoistoka. Najbliža nalazišta ambrozije nalazila su se na udaljenost

od 25 do 40 km od mjesta uzorkovanja. Značajna povezanosti s učestalosti dotoka zračnih masa može podupirati zaključak da pelud zrnaca ambrozije zabilježen u Sosnowiec-u najvjerojatnije donesen samo iz lokalnih izvora, a djelomično sa udaljenih mjesta.

Kasprzyk i sur. (2011.) su pokazali da pelud ambrozije stiže u Poljsku transportom zračnih masa iz smjera juga, i iz Slovačke, Češke, Mađarske i Austrije. Vrlo je vjerojatno da pelud ambrozije također dolazi sa jugoistoka (Ukrajina). Ova hipoteza je ispitan uporabom 13. godišnjih podataka dnevnih vrijednosti peludnih zrnaca u zraku i back-putanje sa tri mjesta u Poljskoj Rzeszow, Krakovu i Poznańu. Količina peludi ambrozije zabilježena u Rzeszów bila je znatno viša nego u Poznańu i Krakovu. Ova spoznaja identificira Ukrajinu kao mogući novi izvor peludi ambrozije za Poljsku.

Fernández-Llamazares i sur. (2012.) su prikazali stupanj naturalizacije (udomaćivanja) ambrozije u Kataloniji, sjeveroistočnoj Španjolskoj, te analizirali uzorke peludi zraka i njihov izvor u cilju sprječavanja u daljnjem širenja ambrozije. Autori smatraju da je godišnji Indeksi peludi povezan sa dalekometnim transportom peludi iz regija u kojima ambrozije široko rasprostranjena, kao što su dio Francuske, sjeverne Italije, Mađarske i Srbije.

Sve navedeno upućuje na činjenicu da problem ambrozije zahvaća sve više područja u Europi te da borba protiv nje treba biti na globalnoj razini. To potvrđuju i Makra i sur. (2005.) koji su istraživali najviše koncentracije peludi ambrozije u pojedinim gradovima te zaključili da je najviša koncentracija peludi ambrozije u zraku zabilježena u Novom Sadu i Segedinu. Izmjerene vrijednosti peludi ambrozije u zraku ova dva grada premašile su čak nekoliko puta iznose koji su zabilježeni u gradovima Austrije, Češke, Slovačke, Švicarske i Bugarske.

Zabilježeno je da se proizvodnja peludi ambrozije povećava sukladno povećanju temperature i koncentracije atmosferskog CO<sub>2</sub> (Ziska i sur., 2009.). Smatra se da je količina CO<sub>2</sub> u predindustrijskom razdoblju bila manja nego danas, stoga povećanje CO<sub>2</sub> može stimulirati rast alergogenih biljaka i produkciju njihove peludi.

Određivanje razine praga pri kome pelud izaziva alergijske reakcije predisponiranim osobama vrlo je teško. To je složen zadatak jer alergije ovise o kombiniranom učinku nekoliko čimbenika: od pacijenata, alergena, vremena i trajanja izloženosti i kvalitete zraka u okolišu (Makra i sur. 2005.).

Prema našim istraživanjima razdoblje sub-patološkog i patološkog rizika se za istraživano područje kreće od 27 do 42 tjedna u godini. Sub-patološko razdoblje na istraživanom području odgovara kalendarski posljednjim tjednima srpnja i početku kolovoza (27 i 28 tjedan u godini). Zatim započinje patološko razdoblje koje traje vrlo dugo. Na istraživanom području ono se kreće od 29. do 42 tjedna. Od 34. do 37. tjedna polinacija ambrozije je najintenzivnija i najviše pojedinačne vrijednosti mogu biti izmjerene unutar ovog razdoblja. Završetak polinacije je u 41. i 42. tjednu.

Povezanost peludi ambrozije i pojave alergijskih reakcija kod predisponiranog dijela populacije istraživali su mnogi autori. Deschamp i Meon (2002.) iznose slične rezultate za područje Lyona. Peludna zrnca ambrozije prilikom stupanja u kontakt s ljudskim tkivom, upijaju vlagu, nabubre i prskaju aktivirajući mobilne proteine koji imaju alergogena svojstva. U peludi ambrozije utvrđena su 22 alergena spoja koja pokazuju reaktivnost sa humanim IgE (Rogers i sur. 1991).

:

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovi predstavljenih istraživanja koja su se provela na području grada Vukovara može se zaključiti sljedeće:

- Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) utvrđena je na Vukovarskom području. Od 88 utvrđenih lokaliteta najviše je 58% je bila zastupljena s vrlo malom brojnošću i pokrovnošću (0-5%). Na 17% lokaliteta njena prisutnost je bila u rasponu od 5 - 25%. S ocjenom 3, odnosno s pokrovnošću od 25 – 50 % ambrozija je utvrđena na 11% lokaliteta. Visoke i vrlo visoke vrijednosti brojnosti i pokrovnosti ambrozije utvrđene su na 7% lokaliteta.
- Na 73% od zabilježena lokaliteta ambrozija je prisutna na privatnim parcelama i to na zapuštenim građevinskim parcelama (28%), zatim na zapuštenim okućnicama (24%) i poljima (15%).
- Polinacija ambrozije vrlo je duga. U prosjeku se prva peludna zrnca ambrozije pojavljuju u drugoj dekadi srpnja, a cvatnja traje do druge dekade listopada, tj. do prvih jesenjih mrazeva.
- Razdoblje sub-patološkog i patološkog rizika se za istraživano područje kreće od 27 do 42 tjedna u godini. Sub-patološko razdoblje na istraživanom području odgovara kalendarski posljednjim tjednima srpnja i početku kolovoza (27 i 28 tjedan u godini). Zatim započinje patološko razdoblje koje traje vrlo dugo. Na istraživanom području ono se kreće od 29. do 42 tjedna. Od 34. do 37. tjedna polinacija ambrozije je najintenzivnija i najviše pojedinačne vrijednosti mogu biti izmjerene unutar ovog razdoblja. Završetak polinacije je u 41. i 42. tjednu.
- Ukupni trošak terapije za ublažavanje simptoma alergija za područje Grada Vukovara bio sljedeći: od 539.843,04 kn + 128.961,12 kn = 668.804,16 kn od čega proračunski trošak (HZZO) 398.841,12 kn do 539.843,04 kn +

436.956,48 kn = 976.808,52 kn od čega proračunski trošak (HZZO)  
552.838,80 kn

- Suzbijanje ambrozije na širem području grada moguće je provesti zakonskim regulativama
- Cijena koštanja jednog mehaničkog suzbijanja u gradu Vukovaru je 441.000,00 kn

## 7. Literatura

Alberternst B, Nawrath S and Klingenstein F, 2006. Biologie, Verbreitung und Einschleppungswege von *Ambrosia artemisiifolia* in Deutschland und Bewertung aus Naturschutzsicht. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 58, 279-285.

Antunović S. 2013. Biološka i ekološka obilježja ambrozije (*Ambrosia Artemisiifolia* L.) i mogućnosti njezina suzbijanja na području Brodsko-POsavske županije, Doktorski rad. Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode I okoliša. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku.

Baragozzi, D.A., Pike, Jr., Potempa, R., Travis, J. 1996.: Purification and characterization of novel endopeptidase in ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) pollen. The Journal of Biological Chemistry, 271, 26277-26282.

Baskin M. Jerry, Baskin C. C, 1980.: Ecophysiology of Secondary Dormancy in Seeds of *Ambrosia Artemisiifolia*, Ecology, No.3., Vol.61., pp. 475 – 480.

Bassett I.J. and Crompton C. W., 1975.: The biology of Canadian weeds. *Ambrosia artemisiifolia* and *A. psilostachya* DC, Can J. Plant Sci. 55: 463 – 476.

Beres, I. (2003) The distribution, importance and biology of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Növényvédelem, 39, 293–302 (in Hungarian).

Bognar A. 1994. na Vukovarskoj lesnoj zaravni. Vukovar-vjekovni grad na Dunavu. Zagreb, 25-48.

Bohren C., 2007.: *Ambrosia artemisiifolia* L. – in Switzerland: concerted action to prevent further spreading, Agroskope ACW, Nyon, Switzerland.

Bohren C., 2008.: *Ambrosia artemisiifolia* – a motivation for European-wide control, Agroskope ACW, Nyon, Switzerland.

Bohren C., Mermillod G. and Delabaya N., 2008.: *Ambrosia artemisiifolia* L. – Control Measures and their effects on its capacity of reproduction, J. plant Dis. Protect. Special Issue, 311 – 316.

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziozoologie. Springer Verlag, Wien-New York.

Brunet, C., Bedard, P.-M., Lavoie, A., Jobin, M., and Hebert J. (1992) *J. Allergy*

Chandi A. Jordan D.L., York A. C., 2012.: Lassiter B. R. Confirmation and Management of Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) Resistant to Diclosulam Weed Technology, 26(1):29-36.

Chłopek K., Dąbrowska-Zapart K., Tokarska-Guzik B. 2011.:An assessment of the *Ambrosia* L. pollen threat at a regional scale using the example of the town of Sosnowiec (Silesian uplands, Poland) Acta Agrobotanica Vol. 64 (2): 51–62.  
*Clin. Immunol.* **89**, 76–86.

Crkvenčić I., Friganović M., Pavić R., Rogić V., Sić M. (1975) *Geografija SR Hrvatske*, Zagreb: Školska knjiga Zagreb, (156-159).

Deschamp, C., Bayer, J., Perrin, L.F., Tourraine, R. (1983): Resultats d'une enquete auroes des allergologues Franciais sur la pratique des tests aux pollens d'ambrosies en France. Revue Francaise d'Allergologie et d'Immunologie Clinique, 23, 189-192.  
Deschamp, C., Meon, H. (2002): *Ambrosia, ambrosies, pollutants biologiques*. Lyon, France: ARPPAM – Edition, 17-40.

DiTommaso A., 2004.: Germination behaviour of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) populations across a range of salinities, Weed Science 52., 1002 – 1009.

Fernández-Llamazares A., Belmonte J., Alarcón M., López-Pacheco M. 2012.: *Ambrosia* L. in Catalonia (NE Spain): expansion and aerobiology of a new bioinvader, *Aerobiologia*, 28:435–451.

Gajnik D., Peternel R., 2009.: Methods of Intervention in the Control of Ragweed Spread (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in the Area of Zagreb County and the City of Zagreb, *Coll. Antropol.* 33. 4: 1289–1294.

Galzina, N., Barić, K., Šćepanović, M., Goršić, M., Ostojić, Z. 2010.: Distribution of the invasive weed *Ambrosia artemisiifolia* L. in Croatia. *Agriculture Conspectus Scientificus*, Vol. 75, 75-81.

Galzina, N., Ostojić, Z., Barić, K., Šćepanović, M., Goršić, M., Rok, S. 2009.: Zastupljenost alergene korovne vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. na području grada Zagreba, *Zadar – DDP I ZPP*, 189-198.

Goracci E., Goracci G., 1996.: Ragweed (*Ambrosia*) pollen presence in Livorno, Central Italy: aerobiological and sensitization date, *Aerobiologia* 12:139 – 140.

Guillemin J-P., Chauvel B. 2011.: Effects of the seed weight and burial depth on the seed behavior of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), *Weed Biology and Management* **11**, 217–223.

Hartmann H., Watson A. K. 1980.: Damage to Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) Caused by the White Rust Fungus (*Albugo tragopogi*), Volume 28, Issue 6 (November), 632-635.

Huhle B. student of geocology, 2005.: *Ambrosia Artemisiifolia* L., Faculty of Agriculture in Osijek, 1 – 15.

Hulina, N. 1998.: Korovi. Školska knjiga, Zagreb.

Igrc J., 1987.: Značaj vrste *Ambrosia Artemisiifolia* u Svijetu i kod nas, *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, (No. 1 – 2), Vol.16., 47 – 56.



Jarai-Komlogi, M., Juhasz, M. ( 1993): *Ambrosia elatior* (L. ) in Hungary (1989-1990). *Aerobiologia* 9, 75-78.

Karaman I, Feletar D. (1994) *Vukovar vjekovni grad na Dunavu*, Zagreb: Nakladna kuća "Dr. Feleter" Koprivnica.(36-45).

Kasprzyk I., Myszkowska D., Grewling Ł., Stach A., Šikoparija B., Skjøth A. C., Smith M. 2011.: The occurrence of *Ambrosia* pollen in Rzeszów, Kraków and Poznań, Poland: investigation of trends and possible transport of *Ambrosia* pollen from Ukraine, *Int J Biometeorol*, 55:633–644.

Kazinczi, G., Beres, I., Novak, R., Biro, K., Pathy, Z. (2008): Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*): a review with special regards to the results in Hungary. I Taxonomy, origin and distribution, morphology, life cycle and reproductive strategy. *Herbologia*, Vol. 9, No 1, 55-91.

King, T. P., Norman, P. S., and Connell, J. T. (1964) *Biochemistry* 3, 458–468.

Kiss, L., Beres, I. 2006.: Anthropogenic factors behind the recent population expansion of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Eastern Europe: is there a correlation with political transitions? *Journal of Biogeography* 33, 2156-2157.

Kovačević J., 1953.: Sadašnje stanje rasprostranjenosti Sjeverno-američkog korova *Ambrosia artemisiifolia* L. u Jugoslaviji, *Poljoprivredna znanstvena smotra* 15. br.1., 187 – 190.

Kovačević J., Groman E., 1964.: Korov limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.) u Jugoslaviji, *Zaštita bilja* 77, 81 – 85.

Leskovšek R., Eler K., Batič F., Simončič A. 2012.: Water and nitrogen use efficiency of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) at different nitrogen and water levels, *Acta agriculturae Slovenica*, 99 – 1, str. 41 – 47.

Leskovšek, R., Simončič, A., Lešnik, M., Vajs, S., Žvelpan, S. (2009): Preučevanje učinkovitosti herbicidov za zatiranje pelinolistne ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) v Sloveniji. Zbornik predavanj in referatov 9. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Nova Gorica, 323-328.

Makra, L., Juhasz, M., Beczi, R., Borsos, E. 2005.: The history and impacts of airborne *Ambrosia* (Asteraceae) pollen in Hungary. *Grana*, 44, 57-64.

Merdić, S. 2011.: Aerobiološka istraživanja u funkciji rješavanja javno-zdravstvenog problema peluda ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Magistarski rad. Sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku.

Middleton, E. F., Jr., (1993) *Allergy: Principles and Practice*, 4th Ed., Vol. II, p. 1173–1202, Mosby-Year Book, Inc., New York.

Mutch D.R., Martin T.E. and Kosola K.R., 2003.: red Clover (*Trifolium pratense*) Suppression of Common Ragweed (*Ambrosia Artemisiifolia*) in Winter Wheat (*Triticum Aestivum*), *Weed Tehnology*, Volume 17., 181 – 185.

Nikolić T, 2006. *Flora. Priručnik za inventarizaciju i praćenje staništa*. 68 pp.

Paton, J. B. (1919) *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* **17**, 60–68.

Peternel R., Čulig J., Srnec L., Mitić B., Vukušić I., Hrga I., 2005.: Variation in ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen concentration in central Croatia, *Ann. Agric. Environ. Med.* **12**, 11 – 16.143-149.

Piotrowska, K., Weryszko-Chmielowska, E. 2006.: *Ambrosia* pollen in the air of Lublin, Poland. *Aerobiologia*, **22**, 151-158.

Puc, M. (2004): Ragweed pollen in the air of Szczecin, Poland. *Ann Agric Environ Med* **2003**, **11**, 53-57.

Puc, M. 2003.: Characterisation of pollen allergens. *Ann Agric Environ Med* 10.

Puc, M. 2006.: Ragweed and mugwort pollen in Szecein, Poland. *Aerobiologia*, 22, 67-78.

Rašić, S. 2011.: *Ambrosia (Ambrosia artemisiifolia L.) – agronomski i javnozdravstveni problem na području Baranje*. Doktorski rad. Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku.

Rogers, B. L., Morgenstern, J. P., Griffith, I. J., Yu, X.-B., Counsell, C. M., Brauer, A. W., King, T. E., Garman, R. D., and Kuo, M.-C. (1991) *J. Immunol.* **147**, 2547–2552.

Šaulienė I., Gudžinskas Z., Veriankaitė L., Aurelija Malciūtė, Leščiauskiene V. 2011.: Distribution of *Ambrosia* plants and airborne pollen in Lithuania, *Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.9 (2):*547 - 550.

Šikoparija, B., Smith, M., Skoth, C.A., Radišić, P., Milovska, S., Šimić, S., Brandt, J. (2009): The Pannonian plain as a source of *Ambrosia* pollen in the Balkans. *Int J Biometeorol*, 53,263-272.

Simard M.-J., Benoit D.L. 2011.: Effect of repetitive mowing on common ragweed (*Ambrosia Artemisiifolia L.*) pollen production, *Ann Agric Environ Med*, 18, 55–62.

Skjoth, C.A., Smith, M., Šikoparija, B., Stach, A., Myszkowska, D., Kasprysk, I., Radišić, B., Stjepanović, B., Hrga, I., Apatini, D., Magjar, D., Paldy, A., Ianovci, N. 2010.: A method for producing airborne pollen source inventories: An example of *Ambrosia* (ragweed) on the Pannoniam plain. *Agricultural and forest meteorology*150, 1203-1210.

Štefanić , E., Rašić, S., Merdić, S., Čolaković, K. (2007) Annual variation of airborne pollen in the city of Vinkovci, northeastern Croatia. *Ann Agric Environ Med*, 14, 97-101.

Štefanić , E., Rašić, S., Štefanić, I. (2008):Ragweed in Croatia – agricultural and public health problem. First International Ragweed Conference, Hungary, p. 30.

Stefanic E., Kovacevic V., Lazanin Z., 2005.: Airborne ragweed pollen concentration in North-Eastern Croatia and its relationship with meteorological parameters, Ann. Agric. Environ. Med 12, 75 – 79.

Thibaudon M., Elias K., Besancenot Jean-Pierre (2004) Ambrosie et allergie Le cas de la France, Environnement, Risques & Santé. Volume 3, Numéro 6, 353-67, Synthèse.

Weber RW. 1998. *Pollen identification*. Ann Allergy Asthma Immunol 80:141-147.

Ziska H., L., Epstein R. P., Schlesinger H. W. 2009.: Rising CO<sub>2</sub>, Climate Change, and Public Health: Exploring the Links to Plant Biology, Environmental Health Perspectives, volume 117, number 2, 155-158.

Ziska L. H., Gebhard D. E., Frenz D. A., Faulkner S. , Singer B.D., Straka J. G., 2003.: Cities as harbingers of climate change: Common ragweed, urbanization, and public health, J. Allergy Clin Immunol Volume 111, Number 2.:290-295.

Ziska, L.H., Caulfield, F. A. 2000.: Rising CO<sub>2</sub> and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), a known allergy- inducing species: implication for public health. Aust. J. Plant Physiol. 27, 893-898.

Stručno obrazloženje za preventivnu zaštitu u kategoriji spomenika prirode, geološkog, izrada Državni Zavod za zaštitu prirode, Zagreb, kolovoz 2010.

Korištene internetske stranice:

<http://www.poslovnisavjetnik.com/hrvatska/put-vocne-kapi-za-turizam-istocne-hrvatske>

<http://dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/kamo-se-skloniti-od-ambrozije-u-hrvatskoj.html>

[https://www.uwgb.edu/Biodiversity/herbarium/Vascular\\_plants/Misc\\_species/ambart\\_1eaf02gf400.jpg](https://www.uwgb.edu/Biodiversity/herbarium/Vascular_plants/Misc_species/ambart_1eaf02gf400.jpg)

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1459919>

<http://www.naturespot.org.uk/species/ragweed>

[http://www.ewrs.org/iw/photos\\_ambrosia.asp#nogo](http://www.ewrs.org/iw/photos_ambrosia.asp#nogo)

<http://www.burkard.co.uk/7dayst.htm>

<https://matrixworldhr.files.wordpress.com/2012/03/zrbyf00z.jpg>

<http://www.stampar.hr/AlergijskeBolesti>

[www.polleninfo.org](http://www.polleninfo.org)

[www.plivazdravlje.hr](http://www.plivazdravlje.hr)

[www.stampar.hr](http://www.stampar.hr)

[www.vasezdravlje.com](http://www.vasezdravlje.com)

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

[www. NN.hr](http://www.NN.hr)

## 8. ŽIVOTOPIS

Nataša rođ. Velimirović Radojčić je rođena 02. travnja 1979. godine u Vukovaru, gdje je završila osnovnu i srednju školu. Nakon završetka gimnazije upisala je Prirodoslovno – matematički fakultet u Novom Sadu, na Departmanu za biologiju i zaštitu životne sredine, smjer ekologija i zaštita životne sredine. Diplomirala je 13.04.2004. godine i stekla zvanje dipl. ing. ekologije i zaštite životne sredine. U Zagrebu u 5. siječnja 2005. godine je izvršena nostrifikacija diplome stečene na Prirodoslovno – matematičkom fakultetu u Novom Sadu, te je utvrđena istovrijednost stečene diplome u Hrvatskoj sa zvanjem dipl.ing.biologije.

2006. godine se zaposlila u Vukovarsko-srijemskoj županiji u Upravnom odjelu za međunarodnu suradnju i kapitalna ulaganja, nakon odrađenog vježbeničkog staža i polaganja stručnog državnog ispita zasniva stalni radni odnos na radno mjesto stručnog suradnika za zaštitu okoliša u navedenom Upravnom odjelu gdje je obavljala poslove na koordinaciji u izradi i pripremi projekata iz područja zaštite okoliša, u svrhu izrade Regionalnog operativnog programa VSŽ 2008. god., imenovana je za voditeljicu ekspertnog razvojnog tima za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

Tijekom 2007. godine u Briselu, uspješno je prošla obuku za RTP stručnjaka za zaštitu okoliša u Hrvatskoj. Obuka je bila u organizaciji Europske komisije, Jedinice za tehničku pomoć i razmjenu informacija (TAIEX) u okviru Opće Uprave za Proširenje, koja je provela program obuke za buduće RTP stručnjake za zaštitu okoliša iz Hrvatske.

Od 2011. godine raspoređena je na rad u Upravnom odjelu za prostorno, uređenje, gradnju i zaštitu okoliša na radno mjesto stručnog savjetnika za zaštitu okoliša. Od 2012. godine je imenovana za voditeljicu Odsjeka za zaštitu okoliša i prirode. U svom djelokrugu posla obavlja najsloženija pitanja iz područja zaštite prirode i okoliša, sudjeluje u stručnom radu na izradi i praćenju zaštite okoliša i prirode, prati i koordinira izradu izvješća i programa zaštite i unaprjeđenja stanja okoliša, nadzire vođenje dokumentacije zaštite okoliša i prirode, sudjeluje u radu povjerenstava u postupcima SPUO i SUO, organizira RTP radionice, okrugle stolove iz područje zaštite okoliša te pruža savjetodavnu pomoć gradovima i općinama, surađuje sa pravnim osobama, tijelima kao i s udrugama.

U 2012. godini je upisala poslijediplomski interdisciplinarni specijalistički studij Zaštita prirode i okoliša u Osijeku koji zajednički izvode Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Institut Ruđer Bošković iz Zagreba. Položila je sve ispite sa prosjekom ocjena 5,00. Sudjelovala na različitim stručnim skupovima, radionicama kao i okruglim stolovima.

Organizirala međunarodne radionice za komunalno gospodarenje otpadom i upravljanje NATURA 2000 područjima kao i okrugle stolove i radionice na temu zaštite okoliša i prirode.

Živi i radi u Vukovaru. Udana je i ima kćer.

**Nataša Radojčić, dipl.ing.biol.**

## 9. PRILOZI

1. Zakon o poljoprivrednom zemljištu "Narodne Novine 39/13". članak.4.
2. Naredba o poduzimanju obveznog uklanjanja Ambrozije – *Ambrosia artemisiifolia* L. "Narodne Novine 72/07".
3. Odluka o komunalnom redu "Službeni vjesnik Grada Vukovara 1/02"

## HRVATSKI SABOR

718

Na temelju članka 89. Ustava Republike Hrvatske, donosim

### ODLUKU

### O PROGLAŠENJU ZAKONA O POLJOPRIVREDNOM ZEMLJIŠTU

Proglašavam Zakon o poljoprivrednom zemljištu, koji je Hrvatski sabor donio na sjednici 22. ožujka 2013. godine.

Klasa: 011-01/13-01/47  
Urbroj: 71-05-03/1-13-2  
Zagreb, 27. ožujka 2013.

Predsjednik

Republike  
Hrvatske

**Ivo Josipović,**  
v. r.

## ZAKON

### O POLJOPRIVREDNOM ZEMLJIŠTU

**Narodne novine 39/13**

#### I. OPĆE ODREDBE

Članak 1.



Ovim se Zakonom uređuje sljedeće: održavanje i zaštita poljoprivrednog zemljišta, korištenje poljoprivrednog zemljišta, promjena namjene poljoprivrednog zemljišta i naknada, raspolaganje poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: u vlasništvu države), Zemljišni fond, Agencija za poljoprivredno zemljište, upravni i inspekcijski nadzor te prekršajne odredbe.

## Članak 2.

(1) Poljoprivredno zemljište je dobro od interesa za Republiku Hrvatsku i ima njezinu osobitu zaštitu.

(2) Nositeljima prava vlasništva na zemljištu iz stavka 1. ovoga članka ne mogu biti strane pravne i fizičke osobe, osim ako međunarodnim ugovorom i posebnim propisom nije drugačije određeno.

(3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka, strane pravne i fizičke osobe mogu stjecati pravo vlasništva na poljoprivrednom zemljištu iz stavka 1. ovoga članka nasljeđivanjem.

## Članak 3.

(1) Poljoprivrednim zemljištem u smislu ovoga Zakona smatraju se poljoprivredne površine: oranice, vrtovi, livade, pašnjaci, voćnjaci, maslinici, vinogradi, ribnjaci, trstici i močvare kao i drugo zemljište koje se uz gospodarski opravdane troškove može privesti poljoprivrednoj proizvodnji.

(2) Neobraslo šumsko zemljište i zemljište obraslo početnim ili degradacijskim razvojnim stadijima šumskih sastojina (makija, garig, šikare, šiblji i drugo), a pogodno je za poljoprivrednu proizvodnju smatra se poljoprivrednim zemljištem.

(3) Agencija za poljoprivredno zemljište (u daljnjem tekstu: Agencija) osnovana Zakonom o poljoprivrednom zemljištu («Narodne novine», br. 152/08., 25/09., 153/09., 21/10., 39/11. – Odluka Ustavnog suda Republike Hrvatske i 63/11.) i Uredbom o osnivanju Agencije za poljoprivredno zemljište («Narodne novine», br. 39/09., 33/10. i 109/11.) utvrđuje zemljište iz stavka 2. ovoga članka uz suglasnost ministarstva nadležnog za poslove šumarstva i njime gospodari prema odredbama ovoga Zakona.

(4) Zemljište za koje ministarstvo nadležno za poslove šumarstva izda suglasnost iz stavka 3. ovoga članka izdvojiti će se iz šumskogospodarskih planova, sukladno posebnom propisu o šumama.

## II. ODRŽAVANJE I ZAŠTITA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

### Članak 4.

(1) Poljoprivredno zemljište mora se održavati pogodnim za poljoprivrednu proizvodnju.

(2) Pod održavanjem poljoprivrednog zemljišta pogodnim za poljoprivrednu proizvodnju smatra se sprječavanje njegove zakorovljenosti i obrastanja višegodišnjim raslinjem, kao i smanjenje njegove plodnosti.

(3) Katastarske čestice zemljišta unutar granice građevinskog područja površine veće od 1000 m<sup>2</sup> i katastarske čestice zemljišta izvan granice građevinskog područja planirane dokumentima prostornog uređenja za izgradnju koje su u evidencijama Državne geodetske uprave označene kao poljoprivredna kultura, a koje nisu privedene namjeni, moraju se održavati pogodnim za poljoprivrednu proizvodnju i u tu se svrhu koristiti do izvršnosti akta kojim se odobrava građenje, odnosno primitka potvrde glavnog projekta.

(4) Vlasnici i posjednici poljoprivrednog zemljišta dužni su poljoprivredno zemljište obrađivati primjenjujući potrebne agrotehničke mjere ne umanjujući njegovu vrijednost.

(5) Agrotehničke mjere iz stavka 4. ovoga članka pravilnikom propisuje ministar nadležan za poljoprivredu (u daljnjem tekstu: ministar).

## Članak 5.

(1) Radi omogućavanja proizvodnje zdravstveno ispravne hrane, radi zaštite zdravlja ljudi, životinjskog i biljnog svijeta, nesmetanog korištenja i zaštite prirode i okoliša provodi se zaštita poljoprivrednog zemljišta od oštećenja.

(2) Oštećenjem poljoprivrednog zemljišta smatra se:

a) degradacija u intenzivnoj proizvodnji (fizikalnih, kemijskih i bioloških značajki),

b) onečišćenje štetnim tvarima i organizmima (teški metali, potencijalno toksični elementi, organske onečišćujuće tvari i patogeni organizmi),

c) premještanje (erozija vodom i vjetrom, odnošenje plodinama, posudište, prekrivanje smećem ili drugim tlom),

d) prenamjena (izgradnja urbanih područja, industrijskih, energetskih objekata, prometnica, hidroakumulacija te eksploatacija kamena, šljunka i drugih građevinskih materijala).

(3) Onečišćenjem poljoprivrednog zemljišta smatra se i vegetacijsko-gospodarski otpad poljoprivrednog podrijetla ako je ostavljen na poljoprivrednoj površini dulje od jedne godine te ako je na zemljište odbačen otpad kao i gospodarenje otpadom na tom zemljištu na način protivan propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

(4) Ministar pravilnikom propisuje koje se tvari smatraju štetnim te najviše dopuštene količine štetnih tvari u poljoprivrednom zemljištu.

## Članak 6.

(1) Radi zaštite poljoprivrednog zemljišta od oštećenja provodi se:

a) utvrđivanje stanja oštećenja poljoprivrednog zemljišta,

b) praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta kojim se trajno prati stanje svih promjena u poljoprivrednom zemljištu (fizikalnih, kemijskih i bioloških).

(2) Poslove iz stavka 1. ovoga članka obavlja Agencija.

## Članak 7.

(1) Fizičke ili pravne osobe dužne su pratiti stanje poljoprivrednog zemljišta u vlasništvu države koje koriste na temelju ugovora o zakupu, zakupu zajedničkog pašnjaka i zakupu za ribnjake.

(2) Praćenje stanja poljoprivrednog zemljišta iz stavka 1. ovoga članka obavlja Agencija na temelju analize tla po službenoj dužnosti ili na zahtjev korisnika, tijekom prve godine nakon uvođenja u posjed i zadnje godine prije isteka ugovora iz stavka 1. ovoga članka te periodično najmanje svake pete godine, a za korisnike koji su upisani u upisnik proizvođača integrirane proizvodnje po zahtjevima takve proizvodnje.

(3) Troškove analize tla snosi korisnik zemljišta.

# MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE, ŠUMARSTVA I VODNOGA GOSPODARSTVA

Narodne Novine 72/07

2244

Na temelju članka 50. točke 3. i 7., a u svezi s člankom 6. stavkom 1. i 3. Zakona o biljnom zdravstvu (»Narodne novine« br. 75/05), ministar poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva donosi

## NAREDBU

### O PODUZIMANJU MJERA OBVEZNOG UKLANJANJA AMBROZIJE – *Ambrosia artemisiifolia L.*

#### Članak 1.

Ovom Naredbom propisuju se mjere obveznog uklanjanja korova ambrozije – *Ambrosia artemisiifolia L.* (u daljnjem tekstu: ambrozija) u cilju njenog suzbijanja i sprječavanja daljnjeg širenja na području Republike Hrvatske.

#### Članak 2.

Vlasnici i korisnici poljoprivrednog obrađenog i neobrađenog zemljišta (vrtova, oranica, livada itd.), šuma i lovišta, ovlaštenici upravljanja vodotocima i kanalima te površinama uz vodotoke i kanale, ovlaštenici upravljanja i održavanja površina uz javne prometnice i željezničke pruge, ovlaštenici upravljanja parkovima i drugim javnim zelenim površinama (u daljnjem tekstu: obveznici) dužni su provoditi mjere uklanjanja ambrozije propisane člankom 3. ove Naredbe.

#### Članak 3.

Obveznici iz članka 2. ove Naredbe dužni su tijekom vegetacijske sezone tekuće godine, u više navrata, sa svojih površina (uključujući i rubove parcela, šuma i poljskih putova) redovito uklanjati i suzbijati ambroziju sljedećim mjerama:

- agrotehničkim: pridržavanjem plodoreda, obradom tla, pravovremenom sjetvom i gnojodbom kulture, višekratnim prašenjem strništa i neobrađene (nezasijane) poljoprivredne površine;
- mehaničkim: međurednom kutivacijom, okopavanjem, plijevljenjem i pročupavanjem izbjeglih biljaka, redovitom (višekratnom) košnjom, priječenjem prašenja i plodonošenja biljaka;
- kemijskim: uporabom učinkovitih herbicida koji imaju dozvolu za promet i primjenu u Republici Hrvatskoj za suzbijanje ambrozije, a u skladu s uputom za primjenu koja je priložena uz sredstvo.

#### Članak 4.

Obveznici snose troškove mjera uklanjanja i uništavanja ambrozije iz članka 3. ove Naredbe.

#### Članak 5.

Stručnjaci Hrvatskog zavoda za poljoprivrednu savjetodavnu službu i mjerodavni zaposlenici u uredima državne uprave u županijama, jedinicama lokalne samouprave (općinama i gradovima) dužni su upoznati obveznike iz članka 2. ove Naredbe o

obvezi provođenja mjera propisanih člankom 3. ove Naredbe, te o kaznenim odredbama u slučaju neprovođenja istih.

Inspekcijski nadzor nad provedbom mjera propisanih ovom Naredbom provode fitosanitarna inspekcija i šumarska inspekcija sukladno Zakonu o biljnom zdravlju, te poljoprivredna inspekcija sukladno Zakonu o poljoprivrednom zemljištu («Narodne novine», br. 66/01, 87/02, 48/05 i 90/05).

Članak 6.

Stupanjem na snagu ove Naredbe, prestaje važiti Naredba o poduzimanju mjera obveznog uklanjanja ambrozije – *Ambrosia artemisiifolia* L. («Narodne novine», br. 90/06).

Članak 7.

Ova Naredba stupa na snagu danom objave u «Narodnim novinama».

Klasa: 011-02/07-01/54

Urbroj: 525-1-07-1

Zagreb, 5. srpnja 2007.

Ministar  
poljoprivrede, šumarstva  
i vodnoga gospodarstva  
**Petar Čobanković, v. r.**



# SLUŽBENI VJESNIK

## SLUŽBENO GLASILO GRADA VUKOVARA

GODINA III	Vukovar, 28 veljače 2002.	Broj 1
------------	---------------------------	--------

### AKTI GRADSKOG VIJEĆA

Na temelju članka 14. Zakona o komunalnom gospodarstvu ("Narodne novine" br. 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00 i 59/01), Gradsko vijeće Grada Vukovara na 6. sjednici, održanoj dana 28. veljače 2002. godine, donosi

#### O D L U K U

o komunalnom redu

#### I. OPĆE ODREDBE

##### Članak 1.

Ovom Odlukom propisuju se odredbe o:

1. uređenju naselja,
2. održavanju čistoće i čuvanju javnih površina,
3. korištenju javnih površina,
4. skupljanju, odvozu i postupanju sa skupljenim komunalnim otpadom,
5. uklanjanju snijega i leda,
6. uklanjanju protupravno postavljenih predmeta,
7. mjerama za provođenje komunalnog reda
8. kaznama,

u cilju pobližeg uređenja odnosa u komunalnom gospodarstvu.

##### Članak 2.

Pod komunalnim redom podrazumijeva se pravilno korištenje, čuvanje i održavanje javnih površina, koje se mogu koristiti samo u skladu sa svojom namjenom i na način određen ovom Odlukom kojim se osigurava njihova funkcionalna sposobnost.

##### Članak 3.

Javnim površinama u smislu ove Odluke smatraju se:

- javne prometne površine (ceste, ulice, putovi, trgovi, nogostupi, kanali površinske odvodnje, prilazi, podvožnjaci, nadvožnjaci, parkirališta i mostovi),

- javne zelene površine (parkovi, groblja, drvoredi, travnjaci, dječja igrališta i drugi uređeni prostori na javnim površinama),

- ostale javne površine (autobusni kolodvori i stajališta, željeznički kolodvor, benzinske crpke, otvoreni prostori između i oko zgrada, kupališta i sl.).

##### Članak 4.

U ovoj Odluci pojedini pojmovi imaju slijedeće značenje:

- **investitor** je trgovačko društvo, vlasnik instalacije za distribuciju komunalnih i drugih usluga ili druga pravna osoba koja naručuje i financira raskop javnih površina radi rekonstrukcije ili postavljanja instalacija,

- **izvođač sanacije** je trgovačko društvo kojem je povjereno održavanje javnih površina i nerazvrstanih cesta,

- **izvođač raskopa** je pravna ili fizička osoba koja izvodi radove raskopavanja radi postavljanja instalacija,

- **velikim raskopima** smatraju se investicijski radovi u vezi s polaganjem novih, izmjene, premještanja ili uklanjanja postojećih podzemnih i nadzemnih instalacija i građevina, postrojenja i uređaja, glavnih i opskrbnih vodova (vodovod, kanalizacija, električna energija, telekomunikacije, toplovod, vrelovod, plinovod i sl.),

- **malim raskopima** smatraju se izvedeni radovi na priključenju, izmjeni, popravcima, odnosno isključivanju