

## ***Ambrosia artemisiifolia* L. – ambrozija pelenasta**

Dragana Božić

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija  
e-mail: dbozic@agrif.bg.ac.rs

### **OSNOVNI PODACI O VRSTI**

Naučno ime vrste: *Ambrosia artemisiifolia* L.

- Sinonimi: *Ambrosia elatior* L.
- Ostali narodni nazivi: ambrozija, limundžik, opaš, fazanuša.
- Nazivi na svetskim jezicima: common ragweed (En.), Beifußblättrige Ambrosie (De.), Ambroisie à feuilles fines (Fr), амброзия полыннолистная (Ru.)
- Bayer kod: AMBEL
- Status vrste u odnosu na vreme introdukcije: alohtona neotofita
- Životna forma: terofit (aut Meg T scap)
- Ekološki indeksi: F3 R3 N4 L4 T5
- Florni element: Adventivni (Adv., sam)
- Broj hromozoma:  $2n = 36$

Rezistentnost: utvrđena rezistentnost na herbicide inhibitore FS II (C1/5), ALS inhibitore (B/2), uree i amide (C2/7), glicine (G/9), multipla rezistentnost na ALS inhibitore (B/2) i glicine (G/9), kao i multipla rezistentnost na ALS (B/2) i PPO inhibitore (E/14) (<http://www.weedscience.org/summary/home.aspx>).

### **TAKSONOMSKA PRIPADNOST**

Domen: *Eukaryota*

Carstvo: biljke

Filum: *Spermatophyta*

Odeljak: *Angiospermae*  
Klasa: *Dicotyledonae*  
Red: *Asterales*  
Familija: *Asteraceae*  
Potfamilija: *Asteroideae*  
Rod: *Ambrosia*  
Vrsta: *Ambrosia artemisiifolia* L.

Familija *Asteraceae* je jedna od najvećih familija cvetnica, koja obuhvata oko 20000 vrsta razvrstanih u 1100 rodova (Janjić i sar., 2007), što njenu taksonomiju čini dosta složenom i teškom. Jedan od rodova ove familije je i rod *Ambrosia*, koji obuhvata jednogodišnje i višegodišnje zeljaste biljke i žbunove. Postoje različiti podaci o broju vrsta koje pripadaju ovom rodu, pri čemu se taj broj kreće od 21 (Sheppard et al., 2006) do oko 40 vrsta (Makira et al., 2005). Za područje Evrope i naše zemlje najznačajnija je vrsta *A. artemisiifolia*, kako sa aspekta rasprostranjenosti, tako i u smislu šteta koje nanosi u poljoprivredi i problema alergičnosti za ljude.

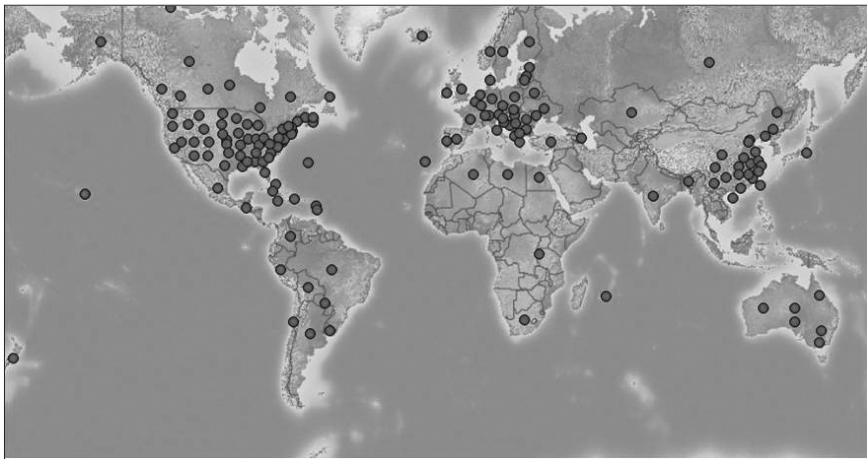
Ime roda *Ambrosia* potiče od grčke reči čije značenje je „hrana bogova“ (Kazinczi et al., 2008a), dok reč „artemisiifolia“ potiče od latinskog naziva vrste sa kojom ambrozija ima sličan izgled lista (*Artemisia*- pelen, folia- list) (Janjić i sar., 2007). Prema podacima baze „The Plant List“ postoji 15 sinonima za naziv ove vrste (<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-20460>), od kojih se najčešće koristi *A. elatior*. Na osnovu građe muških cvetova razlikuje se tri varijeteta: *A. artemisiifolia* var. *artemisiifolia*, *A. artemisiifolia* var. *paniculata* i *A. artemisiifolia* var. *elatior* (Kazinczi et al., 2008a).

Ambrozija je diploidna vrsta ( $2n = 36$ ), za koju se smatralo da je samooplodna (Genton et al., 2005a,b). Međutim, novija istraživanja ukazuju na visoku stopu stranooplodnje i prisustvo mehanizama autosterilnosti (Friedman and Barrett, 2008; Li et al., 2012). Osim toga, zabeležena je pojava hibridizacije sa nekim vrstama istog roda uključujući vrste *A. bidentata* Michx., *A. psilostachya* DC. i *A. trifida* L. Citološka proučavanja hibrida *A. artemisiifolia* x *A. trifida* pronađenih u Kanadi su pokazala da se broj hromozoma kod ovih hibrida kreće između  $2n = 27$  i  $2n = 33$ .

## POREKLO I RASPROSTRANJENOST

Vrste roda *Ambrosia* rasprostranjene su širom Sveta i pretežno vode poreklo sa američkog kontinenta, tj. iz Severne (31 vrsta) i Južne Amerike (8 vrsta) (Makra et al., 2005). Od pet vrsta koje su danas prisutne u Evropi, četiri vodi poreklo sa američkog kontinenta (*Ambrosia artemisiifolia* L., *A. coronopifolia* Torrey & A. Gray, *A. trifida* L., *A. tenuifolia* Spengel), dok je *A. maritima* L. autohtona evropska vrsta (Greuter, 2006-2009). Od ovih 5 vrsta u Srbiji su zabeležene tri: *A. artemisiifolia*, *A. trifida* i *A. tenuifolia* (Boža i sar., 2002). Jedna od najzačajnijih vrsta ovog roda je *A. artemisiifolia*, čije nativno područje se prema Svetskoj

bazi podataka invazivnih vrsta (Global Invasive Species Database) vezuje za Meksiko, SAD i Kanadu (GISD, 2009). Polen ove vrste je pronađen u stenama starim više od 60000 godina na području Kanade, gde se kao korovska vrsta spominje od 1860. godine, dok je kao korov u SAD registrovana pre 1838. godine (Kazinczi et al., 2008a). Sa američkog kontinenta introdukovana je u Aziju, Australiju i Evropu (Cunze et al., 2013), a danas je prisutna na svim kontinentima i ponaša se kao kosmopolitska vrsta (Karta 1). U Evropi je prvi put zabeležena 1863. godine u Nemačkoj gde je doneta sa semenskom detelinom, a u Jugoistočnoj Evropi 1908. godine u okolini Oršave i Baile Herculane u Rumuniji. Na prostoru bivše Jugoslavije prvi put je pominju u Dalmaciji, a zatim slede nalazi u Bosni i Hercegovini i Hrvatskoj. Danas je rasprostranjena u centralnoj i južnoj Evropi sa tendencijom širenja na istok (Smith et al., 2013; Nikolic et al., 2013). Sa različitim stepenom zastupljenosti prisutna je Mađarskoj, Austriji, Slovačkoj, Ukrajini, Srbiji, Rumuniji, Hrvatskoj, Italiji, Švajcarskoj, Francuskoj itd. (Prank et al., 2013; www.cabi.org). U Norveškoj i Švedskoj je prema poslednjim istraživanjima njeno prisustvo zabeleženo u manjoj brojnosti (Hyvonen et al., 2011).

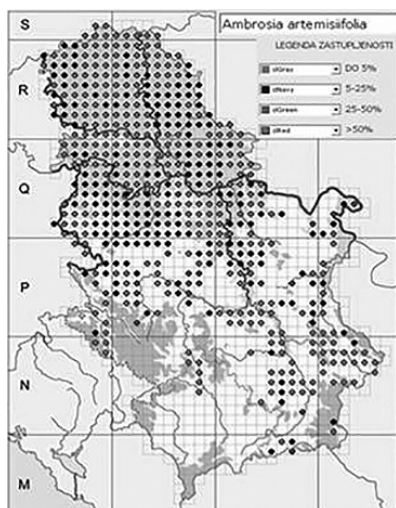


**Karta 1.** Distribucija *A. artemisiifolia* u svetu (<https://www.cabi.org/>)

**Map 1.** Distribution of *A. artemisiifolia* in the world (<https://www.cabi.org/>)

Na teritoriji Srbije prisustvo *A. artemisiifolia* prvi je konstatovao Slavnić u Panonskoj niziji (okolina Sremskih Karlovaca, Petrovaradina i Novog Sada) 1953. godine, a danas ima status alohtone neotofite u invaziji (Tomanović, 2004; Vrbničani i sar., 2004). Sa tih žarišta proširila se po celoj Vojvodini, Mačvi i Šumadiji, gde formira čiste populacije ili se javlja zajedno sa drugim korovskim vrstama (Stanković-Kalezić i sar., 2008). Interesantan podatak je da je jedan od najpopularnijih narodnih naziva ove vrste u Mađarskoj „srpska trava“, što se objašnjava pretpostavkom da je ova vrsta u Mađarsku došla iz Srbije (Kazinczi et al., 2008a). Njene biološko-ekološke osobine kao i pedološki i klimatski uslovi sredine omogućili su joj izuzetnu ekspanziju, pa se poslednjih godina raširila iz severnih ka južnim delovima Srbije (Šilc i sar., 2008, 2009, 2012; Boža i sar., 2002), pri čemu se u velikoj brojnosti sreće i u južnim delovima,

a posebno u Podrinju, dolinama Velike, Zapadne i Južne Morave, kao i drugih većih reka (Vrbničanin et al., 2008a, 2015). Njeno prisustvo zabeleženo je na nadmorskim visinama do 1000 m na području Zlatibora (Vrbničanin et al., 2008a). U periodu od 1976. do 2000. godine zastupljenost ambrozije u korovskoj flori Srbije se povećala 9 puta, tj. sa 2 na 18% (Tošev, 2002). S obzirom na intenzivno širenje nakon 2000. godine i na osnovu podataka dobijenih tokom četvorogodišnjeg kartiranja korova na teritoriji Srbije (Karta 2) u okviru dva projekta (2004-2006 i 2007-2009), pretpostavlja se da je danas procenat učešća ove vrste u flori Srbije još veći (Vrbničanin i sar., 2015).



**Karta 2.** Distribucija *A. artemisiifolia* u Srbiji (Vrbničanin i sar., 2008a)

**Map 2.** Distribution of *A. artemisiifolia* in Serbia (Vrbničanin i sar., 2008a)

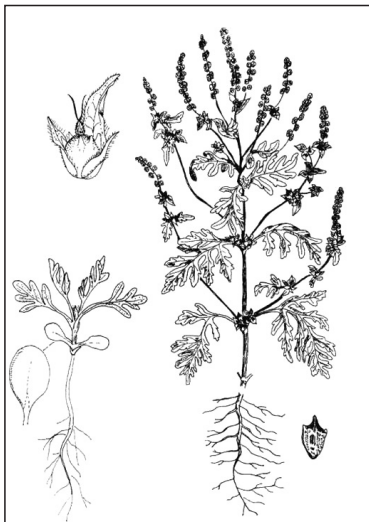
## BIOLOGIJA

*A. artemisiifolia* (Slika 1) je jednogodišnja zeljasta vrsta (terofit,  $T_4$ ), čiji ponik karakterišu širokoeliptični kotiledoni 3-5 mm dužine i 2,5-4 mm širine koji su sa naličja ljubičastozeleni (Vrbničanin i Šinžar, 2003). Prvi pravi list ponika je širokojajolik, perasto deljen, dimenzija 18-20 x 12-15 mm, sa kratkim dlakama. Epikotil je crvenkast, a hipokotil dlakav (Božić et al., 2008). Koren joj je žilicašto-razgranat i često zbijen (Vrbničanin i Janjić, 2011). Biljka se grana od osnove, a stablo, čija visina može dostići i do 2,5 m, je gusto obraslo prileglim ili oštro vunastim dlakama. U zavisnosti od uslova u kojima se nalazi grananje stabla je izraženije u gornjem delu, mada to nije uvek pravilo. Ambroziju karakterišu naspramni perasto deljeni listovi pri čemu su krajnji režnjevi kopljasti do usko duguljasti (Essl et al., 2015). Na listovima se nalazi tri vrste dlaka (duge i zašiljene, dužine 100 do 200  $\mu\text{m}$ ; srednje dužine 50 do 100  $\mu\text{m}$ ; kratke loptaste ispod 50  $\mu\text{m}$  dužine) (Vrbničanin i sar., 2007), od kojih su samo duge šiljate dlake okružene hidrofilnim ćelijama i epikutikularnim voskom amorfnе strukture, što olakšava usvajanje hidrofilnih molekula herbicida (Grangeot et al., 2006).

Cvetovi su u sitnim, jednopolnim glavičastim cvastima. Muške glavice su poluloptaste, širine 4-5 mm, na kratkim drškama, sa 10-15 cevastih, bleđožutih cvetova, sakupljene u guste terminalne grozdaste cvasti. Ženske glavice se nalaze u pazuhu gornjih listova, ispod muških glavica, sa pojedinačnim cvetovima zatvorenim u venac, sa involukrumom od 6 zubaca ili bodljica (Vrbničanin i Janjić, 2011; Vrbničanin i sar., 2015). Ambrozija je jednodoma vrsta sa izraženom alometrijskom raspodelom polova, što u ovom slučaju znači dominaciju muških u odnosu na ženske glavice na jednoj individui. Plod je obrnuto jajasta ahenija sa 5-7 zubaca na vrhu, valovito naborane površine, sivozelena do sivomrka, obavijena involukrumom, dimenzija 2,5-3,25 x 1-1,75 mm. Karakteriše je veoma izražena varijabilnost u veličini i drugim karakteristikama (Fumanal et al., 2007a). Masa 1000 ahenija iznosi oko 2,5 g, a u 1 g nalazi se oko 400 ahenija. Razmnožava se semenom, čija produkcija se kreće od 350 – 6000 semena biljci<sup>-1</sup> (Fumanal et al., 2007b), pa čak i do 88000 ahenija. Seme ambrozije na dubini od oko 30 cm može da sačuva klijavost i do 40 godina.

Ambroziju karakteriše veoma izražen genetički diverzitet koji je tipičan kako za autohtone američke, tako i za alohtone evropske (francuske) populacije kod kojih je dokazan visok nivo heterozigotnosti (Genton et al., 2005a, b). Na osnovu toga pretpostavlja se da je iz Amerike u Evropu uneta genetički veoma raznorodna („bogata“) populacija ili da je bilo više unosa manjih populacija ove vrste, što je verovatnije. S obzirom da kod ambrozije postoji unakrsno oprašivanje, tj. ova vrsta je stranooprašivač kod nje je izražen visok stepen genetičke varijabilnosti unutar populacije, ali mali stepen diferencijacije između populacija (Genton et al., 2005a,b). Gladieux i sar. (2011) su u istočno-evropskim populacijama utvrdili sličnu genetičku varijabilnost kao kod francuskih i severno-američkih populacija. Poređenjem genetičkog diverziteta i strukture herbarskih (datiraju s kraja XIX i početka X veka) i novijih (trenutno prisutnih) populacija sa istih lokaliteta u Francuskoj, veći genetički diverzitet je utvrđen u novijim u odnosu na herbarske populacije, dok je interpopulaciona genetička diferencijacija

u savremenim populacijama bila niža (Chun et al., 2010). To ukazuje da su novije populacije nastale kao rezultat jakog protoka gena i ukrštanja populacija nakon introdukcije. Populacije ambrozije iz južnog dela Panonske nizije ispoljavaju visok nivo genetičke varijabilnosti, dok je nivo genetičke struktuiranosti i diferencijacije među populacijama nizak, što se objašnjava kao posledica većeg broja introdukcija u ovo područje, kao i visokom stopom protoka gena između populacija (Kočiš Tubić, 2014). Osim toga, ovi rezultati ukazuju da je ova vrsta u navedeno područje introdukovana iz različitih područja, kako iz različitih



**Slika 1.** Izgled ponika i odrasle biljke *A. artemisiifolia* (Vrbničanin i Šinžar, 2003)

**Picture 1.** Seedling and mature plant of *A. artemisiifolia* (Vrbničanin i Šinžar, 2003)

pravaca Evrope, tako i iz nativnog područja. Za razliku od populacija iz južnog dela Panonske nizije, kod populacija peripanonskog prostora centralnog Balkana utvrđen je niži nivo genetičkog diverziteta sa uočenom interpopulacionom diferencijacijom i struktuiranošću (Kočiš Tubić, 2014). Mogući razlozi za to su, ili da su ove populacije nastale kao rezultat širenja severnih populacija semenom, ili da su introdukovane iz drugih nezavisnih područja.

Ambrozija je kasnoprolećna vrsta. Klija i niče tokom marta-aprila, a klijanje se nastavlja i tokom leta. Optimalna temperatura za klijanje semena ambrozije je 20-22°C, a može da klija pri temperaturama od 6 do 32°C (DiTommaso, 2004). Klijavost semena ambrozije zavisi od osobina vrste i različitih abiotičkih faktora i to pre svega od dormantnosti (Milanova and Nakova, 2002), temperature (Shrestha et al., 1999), svetlosti (Ristić i sar., 2008) i vlažnosti (Gardarin et al., 2010). Tek sazrela semena ove vrste poseduju veoma izraženu primarnu dormantnost (Milanova and Nakova, 2002), što sprečava njihovo klijanje neposredno posle opadanja sa biljke. Da bi takvo seme klijalo neophodna je stratifikacija, tj. njegovo izlaganje niskim temperaturama, što se u prirodi dešava tokom zimskog perioda (Milanova and Nakova, 2002). Semena koja nakon prekida primarne dormantnosti ne kliju ulaze u sekundarnu dormantnost i mogu da kliju tek nakon ponovne stratifikacije. Jedan od razloga njene široke rasprostranjenosti i invazivnosti jeste sposobnost klijanja u različitim ekstremnim uslovima koji ne pogoduju drugim vrstama, poput uslova visoke zaslanjenosti zemljišta. DiTommaso (2004) je utvrdio da seme sakupljeno sa površina pored puteva ispoljava bolju klijavost od semena sakupljenog sa obradivih površina, što se objašnjava povećanom zaslanjenošću zemljišta oko puteva, koja nastaje usled spiranja soli kojom se putevi posipaju tokom zimskog perioda. Takođe, Kazinczi i sar. (2006) su utvrdili da seme poreklom sa smetlišta ima veću klijavost u poređenju sa semenom koje je sakupljeno u usevu kukuruza.

Ambrozija cveta i plodonosi od juna do septembra, pri čemu najviše polena proizvodi u drugoj polovini jula i tokom avgusta. Polen ove vrste je veoma sitan što olakšava njegovo prenošenje vetrom na velike udaljenosti. Svrstava se u grupu najznačajnijih alergena u vazduhu, čija alergnost potiče od hemijskih jedinjenja koja ulaze u njegov sastav. Neki proteini koji ulaze u sastav ovog polena su najjači poznati antigeni-alergeni. Tako su Bagatuzzi i Travis (1998) utvrdili da su od 52 antigena koji su izolovani iz polena ambrozije bar 22 alergeni.

Nakon introdukcije na nova područja *A. artemisiifolia* se brzo širi usled toga što je karakteriše visok potencijal adaptacija. Ekspanziju u prostoru ostvaruje sa stopom širenja od 6-20 km za godinu dana, što je svrstava u ekstremno invazivne vrste (Vrbničanin i Janjić, 2011), iako nema posebne mehanizme za rasprostiranje semena. Osnovne karakteristike vrste koje objašnjavaju njen uspeh u osvajanju novih područja, pored ogromne produkcije polena koji se prenosi vetrom, su visok fekunditet i vijabilnost semena. Iako preferira umereno vlažna zemljišta (mezofit, F3), dobro obezbeđena organskim materijama, bogatim azotom (nitrifilna, N4), kao i umereno osvetljena do svetlija (L4) i veoma topla (termofilna, T5) staništa, zahvaljujući izraženoj plastičnosti uspeva i na vlažnijim, siromašnijim, kao i na delimično zasenjenim mestima. Iako se čoveku pripisuje glavna uloga u rasprostiranju semena, seme ove vrste može da pluta što obezbeđuje njeno hidrohorno širenje duž reka, čime se objašnjava njena brza kolonizacija na novoformiranim peščanim i šljunkovitim nasipima (Fumanal et al., 2007a).



Osim toga, rasejavanje semena je moguće i epizoičnom zoohorijom (Boža i sar., 2006). Na širenje ambrozije utiču različiti faktori kao što su: vrsta useva, tehnologija gajenja useva, karakteristike i ekološki uslovi staništa, pa čak i društveni odnosi. Uticaj useva na širenje ambrozije je veoma upečatljiv u slučaju suncokreta, gde je usled njegove botaničke srodnosti sa ovom vrstom izbor herbicida za njeno suzbijanje veoma sužen. Širenje ove vrste u Francuskoj obajašnjava se kao posledica promena u tehnologiji gajenja useva i pojačane urbanizacije prigradskih zona (Chollet et al., 1999). Ova kao i druge invazivne vrste odlikuje se velikom zastupljenošću na degradiranim staništima, gde potiskuje autohtone vrste, pri čemu osim stanja na staništu širenje ove vrste zavisi i od ekoloških uslova staništa. Naime, njeno uspešno širenje se pripisuje izraženoj tolerantnosti na uslove staništa, uključujući sušu, zaslanjenost zemljišta, slabu obezbeđenost zemljišta hranivima, kao i simbiotskim interakcijama sa arbuskularnim mikoriznim gljivama (Fumanal et al., 2006). Osim toga, na različitim tipovima staništa razlikuju se vektori koji učestvuju u širenju ove vrste. Tako se duž puteva širi prostim opadanjem semena sa biljaka, dok se na veće udaljenosti širi pomoću poljoprivrednih mašina i hrane za ptice (Fumanal et al., 2007a). Osim uobičajenih načina širenja korova na širenje invazivnih vrsta mogu uticati i društveni odnosi. Smatra se da je širenje ambrozije u istočnoj Evropi podstaknuto pojavom komunizma koji je doveo do prevođenja obradivog zemljišta iz privatnog vlasništva u zadruge samoupravnog tipa (Beres, 2003), dok se kao značajan faktor za njeno širenje na teritoriji bivše Jugoslavije navodi poljoprivredna politika koja je nalogala napuštanje zemljišta niske produktivnosti (Makra et al., 2005; Tamarcaz et al., 2005; Kiss and Beres, 2006).

## KOMPETITIVNOST

Zahvaljujući visokoj stopi klijavosti, brzom početnom porastu, visokoj stopi fotosinteze (C3 put) i alelopatskom delovanju na druge vrste u okruženju (Choi et al., 2010; Lehoczky et al., 2010), ambrozija se svrstava u visoko kompetitivne vrste sa velikim potencijalom za širenje (Brandes and Nitzsche, 2006). Njena konkurentna sposobnost zasnovana je na morfološkim osobinama, a pre svega visini, zatim masi pojedinih biljnih delova i rasporedu listova, odnosno distribuciji lisne površine i zavisi od stepena razvijenosti njenih pojedinih organa. Neka istraživanja ukazuju da je alokacija biomase i plastičnost ove vrste ontogenetski određena i da zavisi od dostupnosti resursa (McConnaughay and Coleman, 1999; Aikio and Markkola, 2002). Leskovšek i sar. (2012a) su pokazali da je ambrozija slab kompetitor u uslovima dobre obezbeđenosti životnim resursima, dok njena kompetitivnost dolazi do izražaja u uslovima slabije obezbeđenosti azotom i vodom, koji ispoljavaju minimalni uticaj na ovu vrstu. Cahill i Casper (1999) su utvrdili da bolje iskorišćava azot pri njegovoj neravnomernoj distribuciji u zemljištu nego kada je ista količina homogeno raspoređena. Takođe, utvrdili su da u prisustvu veće količine azota dolazi do intenzivnog razvoja korena usled čega se odnos podzemne i nadzemne mase povećava.

Usled kompeticije za svetlost, vodu, hraniva i životni prostor, ambrozija dovodi do značajnih gubitaka prinosa soje (Cowbrough et al., 2003; Barnes et al., 2018), kukuruza (Varga et al.,

2000; Weaver, 2001), suncokreta (Varga et al., 2006) i drugih useva. Kompetitivni efekat zavisi od vrste useva, gustine biljaka i meteoroloških uslova. Weaver (2001) je utvrdio da je ova vrsta znatno jači kompetitor u odnosu na soju nego u odnosu na kukuruz. Međutim, usled uticaja različitih faktora, a pre svega nivoa zastupljenosti ambrozije podaci o efektima kompetitivnog delovanja na smanjenje prinosa ova dva useva su veoma raznorodni. Tako su Barnes i sar. (2018) pri gustinama ove vrste od 2, 6 i 12 biljaka po dužnom metru reda u jednoj godini utvrdili gubitke u prinosu soje od 76, 91 i 95%, dok su pri istim gustinama u drugoj godini gubici bili 40, 66 i 80%. Procenjeno je da se sa povećanjem gustine biljaka ambrozije u usevu kukuruza od 9, preko 18 do 26 biljaka  $m^{-2}$  gubitak kreće od 42-54% (pri gustini 9 biljaka  $m^{-2}$ ), preko 62% (pri gustini od 18 biljaka  $m^{-2}$ ) do 70-71% (pri gustini 26 biljaka  $m^{-2}$ ). Značajne gubitke u prinosu ambrozija prouzrokuje i u suncokretu, iako neka istraživanja pokazuju da je suncokret jači kompetitor od kukuruza. Pri gustinama od 1, 2, 5 i 10 biljaka  $m^{-2}$  ambrozija dovodi do gubitka prinosa suncokreta za 7, 11, 12 i 37% (Varga et al., 2006).

Osim interspecijske kompeticije pri većim gustinama ambrozije do izražaja dolazi i intraspecijska kompeticija. Tako su Vidoto i sar. (2007) utvrdili da se sa povećanjem gustine ove vrste od 4 do 25 biljaka  $m^{-2}$  ukupna biomasa biljaka po jedinici površine povećava (od 916 do 1180  $g m^{-2}$ ), dok se prosečna biomasa biljaka smanjuje (od 687 do 140  $g biljci^{-1}$ ). Takođe, potvrđeno je da intraspecijska kompeticija ispoljava negativan efekat na produkciju nadzemne biomase i površinu listova, ali da ne utiče na visinu biljaka (Patracchini et al., 2011). Leskovšek i sar. (2012b) su utvrdili da gustina biljaka značajno utiče na preraspodelu suve mase između listova i stabla, pri čemu je sa povećanjem gustine biljaka veći deo suve materije bio sadržan u stablu, dok je u takvim uslovima suva masa listova bila značajno redukovana. Efekat đubrenja azotom je manje značajan za tu preraspodelu, što potvrđuje činjenica da nema korelacije između sadržaja N u listovima, odnosno stablu i preraspodele biomase između ovih organa.

## ŠTETNOST

U našoj zemlji, sličano kao i u ostalim područjima Evrope gde je prisutna, ambrozija zakorovljuje okopavine, voćnjake, vinograde, lekovito bilje, lucerišta u zasnivanju, strništa i slabo izbokorena strna žita (Vrbničanin i Janjić, 2011). Česta je i pored puteva, u naseljima, na ruderalnim staništima i travnjacima (Jarić i sar., 2011), a može da formira guste populacije na strnjištima (Kazinczi et al., 2008b). Posebno je problematična u usevu suncokreta, gde su usled srodnosti ove vrste i useva mogućnosti hemijskog suzbijanja veoma ograničene.

Usled velike brojnosti i izražene kompetitivnosti ambrozija dovodi do ogromnih gubitaka u evropskoj poljoprivredi, posebno u usevima suncokreta, kukuruza, šećerne repe i soje (Kemives et al., 2006; Kazinczi et al., 2008b), a u uslovima visoke brojnosti može potpuno uništiti proizvodnju (Janjić i sar., 2011). Procenjuje se da ovi gubici samo u Mađarskoj dostižu 130 miliona eura (Kemives i sar., 2006). Prema nekim istraživanjima (Cowbrough et al., 2003) ekonomski prag štetnosti ove vrste u soji je procenjen na 0,17 do 0,49 biljaka  $m^{-2}$  pri



uniformnoj distribuciji, dok se prag štetnosti pri neravnomernoj distribuciji u ovom usevu kreće između 0,31 do 0,50 biljaka m<sup>-2</sup>. Osim smanjenja prinosa, negativan efekat po usevu ispoljava i kroz smanjenje kvaliteta dobijenih poljoprivrednih proizvoda, a usled toga što se u nekim zemljama svrstava u karantinski štetne organizme predstavlja i ograničavajući faktor za izvoz poljoprivrednih proizvoda (Kazinczi et al., 2008b).

Štetnost invazivnih vrsta uglavnom se razmatra sa ekološkog i ekonomskog aspekta, a kada je u pitanju ambrozija značajan je i zdravstveni aspekt zasnovan na alergenosti ove vrste. Naime, alergeni polen ambrozije izaziva ozbiljne zdravstvene probleme kod ljudi i životinja (Ognjenovic et al., 2013), koji se ispoljavaju u vidu rinitisa, konjuktivitisa, astme, ali i kontaktnog dermatitisa i urtikarije (Taramarcaz et al., 2005; Kazinczi et al., 2008b). Više od 50% svih alergija izazvanih polenom biljaka pripisuje se ovoj vrsti (DAISIE, 2009). Tako na primer, polen ambrozije izaziva alergije kod 15% stanovništva u Nemačkoj, Holandiji i Danskoj, pa čak do 60% u Mađarskoj. Samo gubici izazvani alergenim polenom ove vrste, usled medicinskih troškova u Mađarskoj dostižu 10 miliona eura, a u Austriji 88 miliona eura (Gerber i sar., 2011). Dodatni problem predstavlja prisustvo polena drugih vrsta koje mogu povećati ko-senzibilizaciju i/ili izazvati ukrštenu reakciju (Hirshwehr et al., 1998).

Polen ambrozije se svrstava u grupu najsnažnijih do sada otkrivenih alergena (Bagarozzi and Travis, 1998), čija dnevna produkcija počinje rano ujutro, a maksimum dostiže u podne (Makra et al., 2005). Godišnja produkcija polena po biljci u proseku iznosi 10<sup>9</sup> polenovih zrna po odrasloj biljci (Fumanal et al., 2007b), pri čemu je potvrđena pozitivna korelacija između količine polena u vazduhu i pojave alergijskih reakcija kod ljudi (Jäger, 2000). S obzirom da povećanje količine CO<sub>2</sub> u vazduhu i povećanje temperature doprinose povećanju produkcije polena i pojačanju njegovih alergeni svojstava (Wayne et al., 2002), polen ove vrste u urbanim sredinama (koje karakteriše povećana produkcija CO<sub>2</sub> i viša temperatura u odnosu na ruralne sredine) pokazuje veći alergeni potencijal nego u ruralnim sredinama.

Pored napred navedenih šteta koje prouzrokuje, ambrozija može ispoljiti negativan uticaj i na turizam, tako što odbija turiste koji imaju problema sa alergijama. Takav slučaj je sa Dalmatinskom obalom, koja je preplavljena ovom vrstom (Galzina et al., 2010; Gerber et al., 2011). Takođe, njena velika brojnost u području oko jezera Balaton u Mađarskoj ispoljava negativne efekte na turizam (Tóth et al., 2004).

## SUZBIJANJE

Pristup u suzbijanju ambrozije razlikuje se u zavisnosti od toga da li su u pitanju obradive ili nepoljoprivredne površine. Dok je na obradivim površinama cilj da se populacija ove korovske vrste suzbijanjem dovede ispod praga štetnosti za usev, na nepoljoprivrednim površinama, a pre svega u naseljenim mestima, cilj je da se suzbijanje obavi pre cvetanja kako bi se sprečila produkcija polena i time umanjili problemi sa alergijskim reakcijama kod ljudi. U tom slučaju postiže se i dopunski efekat, a to je sprečavanje obrazovanja semena, a time i smanjenje njegove rezerve u zemljištu i ograničenje daljeg širenja ove vrste (Janjić i sar., 2011). Iako je u pitanju

vrsta koja se razmnožava isključivo semenom, njeno suzbijanje je veoma zahtevno i teško usled biološko-ekoloških osobina koje obezbeđuju opstanak i širenje. Stoga, mere suzbijanja treba da budu usklađene sa njenim biološkim karakteristikama, staništima na kojima je prisutna i raspoloživim merama suzbijanja, uz poštovanje primene koncepta integralnog suzbijanja korova.

Zbog problema alergijskih reakcija kod ljudi i šteta u poljoprivredi, Vlada R. Srbije je 2006. godine donela Uredbu o obaveznom suzbijanju ove korovske vrste na predlog Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Uprave za zaštitu bilja (Sl. glasnik RS, br. 69/2006). Prema ovoj Uredbi obavezno je njeno uništavanje na svim mogućim staništima (poljoprivredno, nepoljoprivredno, građevinsko i druga zemljišta) od strane subjekata koji to zemljište poseduju ili su za njega odgovorni ili ga na bilo koji način koriste. S obzirom da se radi o invazivnoj vrsti najefikasnija strategija jeste sprečavanje daljeg širenja preventivnim merama kao što su: 1) rana detekcija i uništavanje žarišta, 2) sprečavanje rasprostiranja semena, 3) pravilno održavanje zemljišta i 4) uništavanje na ruderalnim staništima (Janjić, 2000). Na nepoljoprivrednim staništima neophodno je kontinuirano mehaničko, fizičko i hemijsko uništavanje, a u usevima se preporučuje poštovanje plodoređa, košenje, setva detelinsko travnih smeša, primena dobro zgorelog stajnjaka, intenzivna nega useva i primena herbicida (Janjić i sar., 2011). Za hemijsko suzbijanje ambrozije kod nas je registrovan veći broj preparata na bazi različitih aktivnih supstanci i njihovih kombinacija, koji dobro deluju na ovu vrstu i mogu se primeniti u različitim usevima (Tabela 1). Međutim, rezistentnost ambrozije je ograničavajući faktor za suzbijanje herbicidima. Prema podacima HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) koji evidentira pojavu rezistentnosti korova prema herbicidima širom sveta, od do sada prijavljenih 495 slučajeva rezistentnosti različitih korova prema različitim herbicidima 37 je prijavljeno za ovu vrstu (Heap, 2018). Iako problem rezistentnosti ove vrste na herbicide kod nas još nije potvrđen, intenzivna primena herbicida, a pre svega uzastopna primena herbicida istog mehanizma delovanja predstavlja opasnost za nastanak rezistentnih populacija i na našim njivama.

Trendovi usmereni na zaštitu životne sredine i proizvodnju zdravstveno bezbedne hrane, koji nameću potrebu za smanjenjem upotrebe herbicida, kao i problem rezistentnosti ove vrste na herbicide, podstakli su na proučavanje mogućnosti primene alternativnih mera za njeno suzbijanje. Tako su Vrbničanin i sar. (2011) ispitivali efekat zemljišnih bakterija na klijanje semena ambrozije pri čemu je utvrđeno da neke od ovih bakterija (*Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *B. licheniformis*) ispoljavaju stimulatívno, a neke (*Azotobacter chroococcum*, *B. pumilus*) inhibitorno dejstvo. Došlo se do zaključka da bi primenom bakterija koje stimulišu klijanje semena moglo da se inicira intezivnije klijanje i nicanje biljaka koje bi nekom od narednih mera (agrotehničkih ili hemijskih) bile uništene, čime bi se značajno redukovala rezerva semena u zemljištu. Osim toga, utvrđeno je da etarska ulja nekih lekovitih vrsta (ulja mirođije, kleke, origana) inhibiraju klijanje semena ambrozije (Đorđević i sar., 2013). Rajković (2018) je ispitivao efikasnost plamena dobijenog sagorevanjem propana za suzbijanje ove vrste u kukuruzu, pri čemu je utvrdio nešto slabiji efekat u poređenju sa drugim širokolisnim korovima, s tim što su dvokratni tretmani ispoljili veću efikasnost u odnosu na

Tabela 1. Pregled herbicida za suzbijanje *A. artemisiifolia*  
Table 1. Overview of herbicides for control of *A. artemisiifolia*

Hemijska grupa Chemical group	Aktivna materija Active ingredient	Usev Crop
benzotiadiazinoni	bentazon*	grašak, krompir, kukuruz, lan, lucerka, pasulj, soja, strna žita
derivati benzoove kiseline	dikamba**	kukuruz, pšenica, strništa
derivati fenoksi-karboksilne kiseline	2,4-D**	kukuruz, livade i pašnjaci, strna žita (izuzev ovsu)
derivati piridin-karboksilne kiseline	fluroksipir*	kukuruz, luk, strna žita, voćnjaci i vinogradi, pašnjaci
	klopiralid*	crni luk, ječam, kukuruz, praziluk, pšenica, šećerna repa, uljana repica
	oksisfluorfen**	breskva, crni luk, jabuka, kajsjia, kruška, kupus, luk, suncokret, šljivja, vinova loza, voćnjaci
	petoksamid**	kukuruz
	S-metolalor***	kukuruz, sirak, soja, suncokret, šećerna repa
imidazolinoni	imazamoks**	grašak, lucerka, pasulj, soja, suncokret
izoksazoli	izoksafutol*	kukuruz
karbamidi (uree)	linuron**	crni luk, mrkva, krompir, kukuruz, soja, suncokret,
karboksiamidi	difluflikan*	ječam, pšenica, suncokret
N-fenilfalimidi	flumioksazin***	kukuruz, soja, suncokret, nepoljoprivredne površine
piridazinoni	flurohloridon*	krompir, suncokret, voćnjaci i vinogradi
	hloridazon***	stočna repa, šećerna repa
	foramsulfuron*	kukuruz
sulfoniluree	metsulfuron-metil*	ječam, pšenica
	oksasulfuron*	soja
	prosulfuron*	kukuruz, pšenica
	tifensulfuron-metil***	lucerka, kukuruz, soja
	tribenuron-metil*	pšenica, suncokret (tolerantan na tribenuron-metil)
	triflusulfuron-metil**	šećerna repa
triazinoni	metamitron*	jabuka, šećerna repa,
	metribuzin***	krompir, lucerka, paradajz, soja,
	mezotripon**	kukuruz
triketoni	tembotripon*	kukuruz
	topramezon*	kukuruz

Osim preparata na bazi navedenih aktivnih materija za suzbijanje *A. artemisiifolia* je registrovan veći broj preparata koji sadrže kombinacije različitih aktivnih materija dobro suzbija\*; zadovoljavajuće suzbija\*\*; slabo suzbija\*\*\*

jednokratne. Razlog tome je taj što ambrozija pri povređivanju apikalnog meristema aktivira bočne pupoljke koji daju bočne grane, zahvaljujući čemu biljka nastavlja rast i razvoj (Brandes and Jens, 2006).

Veliku pažnju privlače i biološke mere suzbijanja ambrozije. U Kini su kako bi rešili problem sa ovom vrstom još 1980-tih uveli biološku kontrolu, introdukcijom dve vrste insekata, *Zygogramma suturalis* (poreklom iz Severne Amerike, a u Kinu doneta iz Rusije) i *Epiblema strenuana* (inodukovana iz Australije preko Meksika). *Z. suturalis* nije uspeła da se održi zbog prisustva autohtonih vrsta predatora (Wan et al., 1993), dok je introdukcija *E. strenuana* bila uspešna, a efikasnost njene upotrebe za suzbijanje *Ambrosia* sp. se i dalje procenjuje (Ding and Wan, 1993a, b). U Evropi su aktuelna ispitivanja potencijalnog biološkog suzbijanja ambrozije pomoću prirodnog neprijatelja *Ophraella communa* (Müller-Schärer et al., 2014), a u našoj zemlji Vidović i sar. (2016) su kao potencijalni agens za suzbijanje ambrozije detektovali grinju *Aceria artemisiifoliae* sp. nov.

Pored preventivnih i direktnih mera koje se uobičajeno primenjuju za suzbijanje korova, za dugoročno rešavanje problema sa ambrozijom preporučuju se i različite administrativne mere, kao što su: 1) prepoznavanje problema širenja ambrozije u svim opštinama i drugim institucijama koje bi u okviru svojih nadležnosti mogle doprineti rešavanju ovog problema; 2) hitno pokretanje akcija za suzbijanje ambrozije na teritorijama na kojima je prisutna u velikoj brojnosti; 3) donošenje odluka o uređenju i održavanju poljoprivrednog zemljišta i ruderalnih površina; 4) u Zakonu o poljoprivrednom zemljištu i Zakonu o zaštiti bilja predvideti obavezno suzbijanje alergeni korova; 5) edukacija komunalnih, poljoprivrednih i sanitarnih inspektora o ambroziji; 6) edukacija stanovništva o važnosti i načinima suzbijanja ambrozije; 7) angažovanje sredstava javnog informisanja; 8) sistematsko praćenje koncentracije polena u vazduhu; 9) redovno praćenje rasprostranjenja ambrozije i izrada detaljnih mapa njene distribucije i 10) popularizacija problema na internetu, putem izrade web stranice posvećene ovoj vrsti (Janjić i sar., 2011).

## ZAHVALNICA

Ova istraživanja su podržana od strane Ministarstva za obrazovanje, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (Projekat III 46008).

## LITERATURA

- Aikio, S., Markkola, A. M.: Optimality and phenotypic plasticity of shoot-to-root ratio under variable light and nutrient availability. *Ecology and Evolution*, 16, 67–76, 2002.
- Bagarozzi, D. A., Jr., Travis, J.: Ragweed pollen proteolytic enzymes: possible roles in allergies and asthma. *Phytochemistry*, 47 (4), 593-598, 1998.
- Barnes, E. R., Jhala, A. J., Knezevic, S. Z., Sikkema, P. H., Lindquist, J. L.: Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Interference with Soybean in Nebraska. *Agronomy Journal*, 110 (2), 2018, *in press*.

- Beres, I.:** The distribution, importance and biology of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Növényvédelem, 39, 293-302, 2003.
- Boža, P., Igić, R., Anačkov, G., Vukov, D.:** Kompleksna istraživanja invazivne vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. 1753. Zaštita vazduha i zdravlja. Zbornik radova, Institut zaštite, ekologije i informatike, Banja Luka, 39-45, 2002.
- Boža, P., Radić, J., Igić, R., Vukov, D., Anačkov, G.:** Rod *Ambrosia* L. 1754 u Vojvodini. Biljni lekar, vanredni broj, 92-100, 2002.
- Božić, D., Vrbničanin, S., Rančić, D., Veljković, B.:** Morpho-anatomical characteristics of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). 2<sup>nd</sup> International Symposium „Intractable weeds and plants invaders“. Croatia, Book of Abstracts, 18, 2008.
- Brandes, D., Jens, N.:** Biology, introduction, dispersal, and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with special regard to Germany. Nachrichtenblatt- Deutschen Pflanzenschutzdienstes Braunschweig, 58 (11), 286-291, 2006.
- Brandes, D., Nitzsche, J.:** Biology, introduction, dispersal, and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with special regard to Germany. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 58, 286-291, 2006.
- Cahill, J. F., Casper, B. B.:** Growth consequences of soil heterogeneity for two old-field herbs, *Ambrosia artemisiifolia* and *Phytolacca americana*, grown individually and in combination. Annals of Botany, 83, 471- 478, 1999.
- Choi B. S., Song D. Y., Kim C. G., Song B. H., Woo S. H., Lee C. W.:** Allelopathic effects of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* var. *elator*) on the germination and seedling growth of crops and weeds. Korean Journal of Weed Science, 30, 34-42, 2010.
- Chollet, D., Drieu, Y., Molines, J., Pauget, J.:** Comment lutter contre l'ambroisie a feuilles d'armoise. Perspectives Agricoles, 250, 78-82, 1999.
- Chun, Y. J., Fumanal, B., Laitung, B., Bretagnolle, F.:** Gene flow and population admixture as the primary post-invasion processes in common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations in France. New Phytologist, 185, 1100-1107, 2010.
- Cowbrough, M. J., Brown, R. B., Tardif, F. J.:** Impact of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) aggregation on economic thresholds in soybean. Weed Science, 51 (6), 497- 954, 2003.
- Cunze, S., Leiblein, M. C., Tackenberg, O.:** Range Expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe Is Promoted by Climate Change. ISRN Ecology, 1- 9, 2013.
- DAISIE:** European Invasive Alien Species Gateway, *Ambrosia tenuifolia*. (<http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=21719#>), 2009.
- Ding, J., Wan, F.:** Artificial mass rearing and releasing of *Epiblema strenaua* for the control of ragweeds in China. In: Ragweeds and its Integrated Management in China (Wan, F., Guan, G., Wang, R., Eds.). Chinese Science and Technology Press, Beijing, China, pp. 306-310, 1993a.
- Ding, J., Wan, F.:** Biology and control effect of a moth, *Epiblema strenuana*, a promising biocontrol agent against common and giant ragweeds, *Ambrosia artemisiifolia* and *A. trifida*. In: Ragweeds and its Integrated Management in China (Wan, F., Guan, G., Wang, R., Eds.). Chinese Science and Technology Press, Beijing China (in Chinese), pp. 221-226, 1993b.
- DiTommaso, A.:** Germination behavior of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations across a range of salinities. Weed Science, 52 (6), 1002-1009, 2004.
- Đorđević, S., Marković, T., Vrbničanin, S., Božić, D.:** Uticaj etarskih ulja na klijanje korovske vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. Lekovite sirovine, 33, 95-106, 2013.
- Essl, F., Biro, K., Brandes, D., Broennimann, O., Bullock, J. M., Chapman, D. S., Chauvel, B., Dullinger, S., Fumanal, B., Guisan, A., Karrer, G., Kazinczi, G., Kueffer, C., Laitung, B., Lavoie, C., Leitner, M., Mang, T., Moser, D., Muller-Scharer, H., Petitpierre, B., Richter, R., Schaffner, U., Smith, M., Starfinger, U., Vautard, R., Vogl, G., von der Lippe, M., Follak, S.:** Biological Flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia*. Journal of Ecology, 103 (4), 1069-1098, 2015.

- Friedman, J., Barrett, S. C. H.:** High outcrossing in the annual colonizing species *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae). *Annals of Botany*, 101, 1303-1309.
- Fumanal, B., Chauvel, B., Bretagnolle, F.:** Estimation of the pollen and seed production of common ragweed in Europe. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 14, 233-236, 2007b.
- Fumanal, B., Chauvel, B., Sabatier, A., Bretagnolle, F.:** Variability and cryptic heteromorphism of *Ambrosia artemisiifolia* seeds: What consequences for its invasion in France? *Annals of Botany*, 100, 305-313, 2007a.
- Fumanal, B., Plenchette, C., Chauvel, B., Bretagnolle, F.:** Which role can arbuscular mycorrhizal fungi play in the facilitation of *Ambrosia artemisiifolia* L. invasion in France? *Mycorrhiza*, 17 (1), 25-35, 2006.
- Galzina, N., Barić, K., Scepanović, M., Gorsić, M., Ostojić, Z.:** Distribution of invasive weed *Ambrosia artemisiifolia* L. in Croatia. *Agriculture Conspectus Scientificus*, 75 (2), 75-81, 2010.
- Gardarin, A., Guillemin, J. P., Munier-Jolain, N. M., Colbach, N.:** Estimation of key parameters for weed population dynamics models: base temperature and base water potential for germination. *European Journal of Agronomy*, 32, 162-168, 2010.
- Genton, B. J., Jonot, O., Thevenet, D.:** Isolation of five polymorphic microsatellite loci in the invasive weed *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae) using an enrichment protocol. *Molecular Ecology Notes*, 5, 381-383, 2005a.
- Genton, B. J., Shykoff, J. A., Giraud, T.:** High genetic diversity in French invasive populations of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*, as a result of multiple sources of introduction. *Molecular Ecology*, 14, 4275-4285, 2005b.
- Gerber, E., Schaffner, U., Gassmann, A., Seier, M., Müller-Scharer, H.:** Prospects for biological control of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe: learning from the past. *Weed Research*, 51, 559-573, 2011.
- GISD:** Global Invasive Species Database: *Ambrosia artemisiifolia*. Available at: <http://www.issg.org/database/species/distribution.asp?si=1125&fr=1&sts=sss&lang=EN>, 2009.
- Gladieux, P., Giraud, T., Kiss, L., Genton, B. J., Jonot, O., Shykoff, J. A.:** Distinct invasion sources of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Eastern and Western Europe. *Biological Invasions*, 13, 933-944, 2011.
- Grangeot, M., Chauvel, B., Gauvrit, C.:** Spray retention, foliar uptake and translocation of glufosinate and glyphosate in *Ambrosia artemisiifolia*. *Weed Research*, 46, 152-162, 2006.
- Greuter, W.:** Compositae (pro parte majore). In: *Compositae. Euro+Med Plantbase- The Information Resource for Euro-Mediterranean Plant Diversity* (Greuter W., Von Raab-Straube, E., Eds.) (Available at: <http://www.emplantbase.org/home.html>) (2006-2009).
- Heap, I.:** International Survey on Herbicide Resistant Weeds <http://www.weedscience.org/Summary/Species.aspx> (preuzeto 08. 10. 2018).
- Hirshwehr, R., Heppner, C., Spitzauer, S., Sperr, W. R., Valent, P., Berger, U., Horak, F., Jäger, S., Klafft, D., Valenta, R.:** Identification of common allergic structures in mugwort and ragweed pollen. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 101, 196-206, 1998.  
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-20460> (preuzeto 20.11.2018.)  
<http://www.weedscience.org/summary/home.aspx> (preuzeto 22.11.2018.)  
<http://www.cabi.org/> (preuzeto 10.11.2018.)
- Hyvonen, T., Gelnitz, M., Radics, L., Hoffmann, J.:** Impact of climate and land use type on the distribution of Finnish casual arable weeds in Europe. *Weed Research*, 51, 201-208, 2011.
- Janjić, V., Vrbničanin, S., Stanković-Kalezić, R., Radivojević, Lj., Marislavljević, D.:** Poreklo i rasprostranjenost ambrozije. U: *Ambrozija* (Janjić, V., Vrbničanin, S., Eds.). Herbološko društvo Srbije, Beograd, pp. 29-45, 2007.
- Janjić, V.:** Značaj ruderalne i akvatične flore i potreba za njenim suzbijanjem. *Zbornik radova, VI kongres o korovima*, Banja Koviljača, 40-51, 2000.
- Jarić, S., Mitrović, M., Vrbničanin, S., Karadžić, B., Djurdjević, L., Kostić, O., Mačukanović-Jocić, M., Gajić, G., Pavlović, P.:** A contribution to studies of the ruderal vegetation of southern Srem, Serbia. *Archives of Biological Sciences, Belgrade*, 63 (4), 1181-1197, 2011.



- Kazinczi, G., Béres, I., Novák, R., Bíró, K., Pathy, Z.: Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*): a review with special regards to the results in Hungary. I. Taxonomy, origin and distribution, morphology, life cycle and reproduction strategy. *Herbologia*, 9 (1), 55-91, 2008a.
- Kazinczi, G., Béres, I., Pathy, Z., Novák, R.: Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.): a review with special regards to the results in Hungary: II. Importance and harmful effect, allergy, habitat, allelopathy and beneficial characteristics. *Herbologia*, 9, 93-118, 2008b.
- Kazinczi, G., Bíró, K., Béres, I., Ferger, B.: Intaspecific differences in the germination of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Növényvédelem*, 42, 477-481, 2006.
- Kemives, T., Beres, I., Resinger, P.: New strategy of the integrated protection against common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Hungarian Weed Research and Technology*, 6, 5-50, 2006.
- Kiss, L., Beres, I.: Antropogenic 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, 2154-2157, 2006.
- Kočič Tubić, N.: Populaciono-genetička karakterizacija ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) južnog dela Panonske nizije i peripanonskog prostora centralnog Balkana. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Novi Sad, 2014.
- Lehoczky, E., Szabó, R., Nelima, M. O., Nagy, P., Béres, I.: Examination of common ragweed's (*Ambrosia artemisiifolia* L.) allelopathic effect on some weed species. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 75, 107-111, 2010.
- Leskovšek, R., Datta, A., Knezevic, S. Z., Simoncic, A.: Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) dry matter allocation and partitioning under different nitrogen and density levels. *Weed Biology and Management*, 12, 98-108, 2012b.
- Leskovšek, R., Eler, K., Batic, F., Simoncic, A.: The influence of nitrogen, water and competition on the vegetative and reproductive growth of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Plant Ecology*, 213, 769-781, 2012a.
- Li, X.-M., Liao, W.-J., Wolfe, L. M., Zhang, D.-Y.: No evolutionary shift in the mating system of North American *Ambrosia artemisiifolia* (*Asteraceae*) following its introduction to China. *PLOS ONE* open access, 7 (2), e31935, 2012.
- Makra, L., Juhasz, M., Beczi, R., Borsos, E.: The history and impacts of airborne *Ambrosia* (*Asteraceae*) pollen in Hungary. *Grana*, 44, 57-64, 2005.
- McConnaughay, K. D. M., Coleman, J. S.: Biomass allocation in plants: ontogeny or optimality? A test along three resource gradients. *Ecology*, 80, 2581-2593, 1999.
- Milanova, S., Nakova, R.: Some morphological and bioecological characteristics of *Ambrosia artemisiifolia* L. *Herbologia*, 3 (1), 113-121, 2002.
- Müller-Schärer, H., Lommen, S. T. E., Rossinelli, M., Bonini, M., Boriani, M., Bosio, G., Schaffner, U.: *Ophraella communa*, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat? *Weed Research*, 54, 109-119, 2014.
- Nikolic, T., Mitic, B., Milasinovic, B., Jelaska, S. D.: Invasive alien plants in Croatia as a threat to biodiversity of South-Eastern Europe: Distributional patterns and range size. *Comptes Rendus Biologies*, 336 (2), 109-121, 2013.
- Ognjenovic, J., Milcic-Matic, N., Smiljanic, K., Vuckovic, O., Burazer, L., Popovic, N., Stanic-Vucinic, D., Cirkovic Velickovic, T.: Immunoproteomic characterization of *Ambrosia artemisiifolia* pollen allergens in canine atopic dermatitis. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 155 (1-2), 38-47, 2013.
- Patracchini, C., Vidotto, F., Ferrero, A.: Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) growth as affected by plant density and clipping. *Weed Technology*, 25, 268-276, 2011.
- Prank, M., Chapman, D. S., Bullock, J. M., Belmonte, J., Berger, U., Dahl, A., Jäger, S., Kovtunenko, I., Magyar, D., Niemelä, S., Rantio-Lehtimäki, A., Rodinkova, V., Sauliene, I., Severova, E., Sikoparija, B., Sofiev,

- M.*: An operational model for forecasting ragweed pollen release and dispersion in Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*, 182/183, 43-53, 2013.
- Rajković, M.**: Suzbijanje korova primenom plamena u usevima kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 2018.
- Ristić, B., Božić, D., Pavlović, D., Vrbničanin, S.**: Klijavost semena ambrozije pri različitim uslovima svetlosti i temperature. *Acta herbologica*, 17, 175-181, 2008.
- Sheppard, A. W., Shaw, R. H., Sforza, R.**: Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research*, 46, 93-117, 2006.
- Shrestha, A., Roman, E. S., Thomas, A. G., Swaton, J. C.**: Modeling germination and shoot-radicle elongation of *Ambrosia artemisiifolia*. *Weed Science*, 47, 557-562, 1999.
- Službeni glasnik Republike Srbije*, br. 69/2006, 08.09.2006.
- Smith, M., Cecchi, L., Skjoth, C. A., Karrer, G., Šikoparija, B.**: Common ragweed: A threat to environmental health in Europe. *Environment International*, 61, 115-126, 2013.
- Stanković-Kalezić, R., Radivojević, Lj., Janjić, V., Šantrić, Lj., Malidža, G.**: A new association of ruderal weeds at Pančevački rit in Serbia. *Helia*, 31, 35-44, 2008.
- Šilc, U., Vrbničanin, S., Božić, D., Čarni, A., Dajić Stevanović, Z.**: Phytosociological alliances in the vegetation of arable fields in the Northwestern Balkan Peninsula. *Phytocoenologia*, 38 (4), 241-254, 2008.
- Šilc, U., Vrbničanin, S., Božić, D., Čarni, A., Dajić Stevanović, Z.**: Weed vegetation in northwestern Balkans: diversity and species composition. *Weed Research*, 49 (6), 602-613, 2009.
- Šilc, U., Vrbničanin, S., Božić, D., Čarni, A., Stevanović Dajić, Z.**: Alien plant species and factors of invasiveness of anthropogeneous vegetation in NW Balkans. *Journal Central European Biology*, 7 (4), 720-730, 2012.
- Tamarcaz, P., Lambelet, C., Clot, B., Keimer, C., Hauser, C.**: Ragweed (*Ambrosia*) progression and its health risks: will Switzerland resist this invasion? *Swiss Medical Weekly*, 135, 538-548, 2005.
- Tomanović, S.**: Alohtona adventivna flora na području Beograda: hronološko-geografska i ekološka analiza. Magistarski rad. Univerzitetu u Beogradu, Biološki fakultet, Beograd, 2004.
- Tošev, M.**: Značaj i suzbijanje ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) u regionu Sombora. *Biljni lekar*, vanredni broj, 114-117, 2002.
- Tóth, Á., Hoffmanné, P. Z. S., Szentey, L.**: *Ambrosia* situation in Hungary in 2003. Difficulties of pollen reduction in the air. 50<sup>th</sup> Plant Protection Days. Budapest, 69, 2004.
- Varga, P., Béres, I., Reisinger, P.**: The effect of weeds on the maize yield in field experiments. *Hungarian Weed Research and Technology*, 1, 45-51, 2000.
- Varga, P., Kazinczi, G., Béres, I., Kovács, I.**: Competition between sunflower and *Ambrosia artemisiifolia* in additive experiments. *Cereal Reserach Communication*, 34, 701-704, 2006.
- Vidotto, F., Boni, A., Tesio, F., Patrachini, C., Ferrero, A.**: Bioecological traits of *Ambrosia artemisiifolia* L. in North-West Italy. 14<sup>th</sup> EWRS Symposium. Hamar, Norway, 191, 2007.
- Vidovic, B., Cvrkovic, T., Rancic, D., Marinkovic, S., Cristofaro, M., Schaffner, U.**: Eriophyid mite *Aceria artemisiifoliae* sp. nov. (Acari: Eriophyoidea) potential biological control agent of invasive common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) in Serbia. *Systematic and Applied Acarology*, 21 (7), 919-935, 2016.
- Vrbničanin, S., Božić, D., Rančić, D.**: Biologija ambrozije. U: *Ambrozija* (Janjić, V., Vrbničanin, S., Eds.). *Herbолоško društvo Srbije*, Beograd, pp. 29-46., 2007.
- Vrbničanin, S., Božić, D., Sarić, M., Pavlović, D., Raičević, V.**: Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on *Ambrosia artemisiifolia* L. Seed Germination. *Pesticides and Phytomedicine*, 26, 141-146, 2011.
- Vrbničanin, S., Janjić, V.**: *Ambrozija* (*Ambrosia artemisiifolia* L.): poreklo, biologija, ekologija i genetička varijabilnost. *Biljni lekar*, XXXIX (1), 36-44, 2011.
- Vrbničanin, S., Karadžić, B., Dajić Stevanović, Z.**: Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. *Acta herbologica*, 13 (1), 1-12, 2004.
- Vrbničanin, S., Malidža, G., Stefanović, L., Elezović, I., Stanković-Kalezić, R., Marislavljević, D., Radovanov-Jovanović, K., Pavlović, D., Gavrić, M.**: Distribucija nekih ekonomski štetnih, invazivnih i karantinskih

- korovskih vrsta na području Srbije. I deo: Prostorna distribucija i zastupljenost osam korovskih vrsta na području Srbije. Biljni lekar, XXXVI (5), 303-313, 2008a.
- Vrbničanin, S., Malidža, G., Gavrić, M.: Kriterijumi, metode i rezultati kartiranja alohtonih invazivnih korova na području Srbije. U: Invazivni korovi: invazivni procesi, ekološko-genetički potencijal, unošenje, predviđanje, rizici, širenje, štete i kartiranje (Vrbničanin S., Ed.). Herbološko društvo Srbije, Beograd, 233-315, 2015.
- Vrbničanin, S., Šinžar, B.: Elementi herbologije sa praktikumom. Poljoprivredni fakultet i Zavet, Beograd, 2003.
- Wan, F., Wang, R., Ding, J.: Biological control of *Ambrosia artemisiifolia* with potent insect agents, *Zygogramma suturalis* and *Epiblema strenuana*., Feb 1992, New Zealand. In the Proceedings of the VIII International Symposium on Biological Control of Weeds (Delfosse, E., Scott, R. R., Eds.), Canterbury, New Zealand, CSRIO, Melbourne, Australia, 193-20, 1993.
- Wayne, P., Foster, S., Connolly, J., Bazzaz, F., Epstein, P.: Production of allergenic pollen by ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is increased in CO<sub>2</sub>-enriched atmospheres. Annals of Allergy, Asthma and Immunology, 8, 279-282, 2002.
- Weaver, S. E.: Impact of lamb's-quarters, common ragweed and green foxtail on yield of corn and soybean in Ontario. Canadian Journal of Plant Science, 81 (4), 821-828, 2001.

## *Ambrosia artemisiifolia* L. – common ragweed

### SUMMARY

*A. artemisiifolia* is a cosmopolitan species, widely distributed across all continents. Its biological and ecological properties, as well as the soil and climate characteristics in Serbia, have enabled its dramatic spread in our country, where it has obtained the status of an invasive alien neotophyte species. Due to its high germination rate, fast initial growth and photosynthetic activity and allelopathic effect on neighbouring species, common ragweed is a highly competitive species with a strong spread potential. It is an important weed in row crops, orchards and vineyards, fields where medicinal herbs and alfalfa are grown, in cereals and fallow fields. It also often grows along the roads, in urban settlements, ruderal habitats and on pastures. It is especially problematic in sunflower fields, where the possibilities of its chemical weed control are very limited due to the relatedness of this species and the crop. In addition to yield losses, it also has a negative effect on the quality of the final agricultural products. Because it is considered a quarantine pest in some countries, it can be a limiting factor for the export of agricultural produce. The pollen of common ragweed, which is a strong allergen, causes serious health issues in humans and animals. The approach in the control of common ragweed differs depending on its presence in agricultural or non-agricultural land. In agricultural land, the aim is to reduce the populations of common ragweed below the threshold where it has negative impacts on the crop, while in non-agricultural land the aim is to conduct its control prior to the flowering period, in order to prevent pollen production and reduce the problems with allergic reactions in the general population. It is necessary to conduct continuous mechanical, physical and chemical control of common ragweed in non-agricultural land, while in crops it is recommended to perform crop rotation, mowing, sowing of clover grass mixtures, apply well-aged manure and employ intensive crop treatment and herbicide application measures. In addition to preventive and direct control measures, which are normally employed in weed control practices, a long-term solution for common ragweed problem would be to also include various administrative measures.

**Keywords:** *Ambrosia artemisiifolia*, biology, competition, harmful, control.