

Valentina ŠOŠTARČIĆ, Maja ŠĆEPANOVIĆ

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju
vsostarcic@agr.hr

PELINOLISNI LIMUNDŽIK, ZAPADNI LIMUNDŽIK I DIVOVSKA AMBROZIJA – KAKO SPRIJEČITI BUDUĆE PRIJETNJE?

SAŽETAK

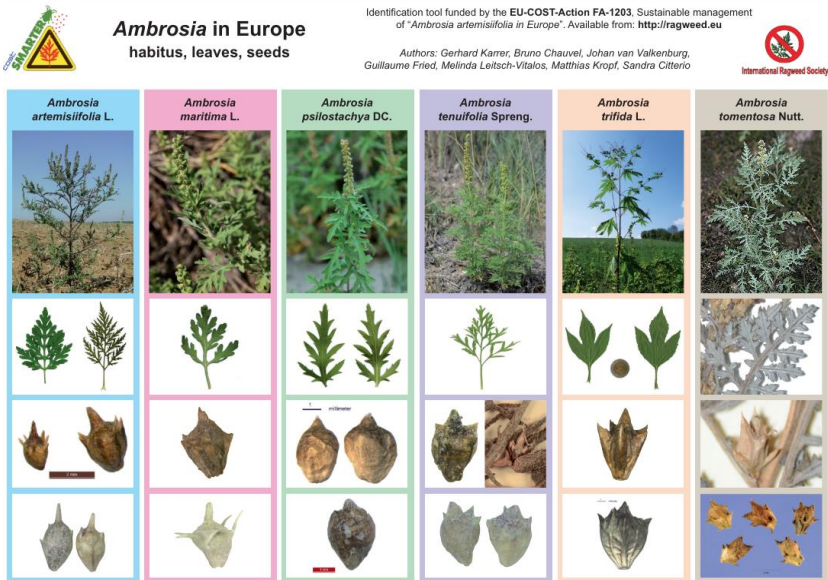
Većina vrsta roda *Ambrosia*, izuzev *A. Maritima*, podrijetlom je iz Sjeverne Amerike, a na području Europe invazivno se šire. U Hrvatskoj su utvrđene vrste zapadni limundžik (*Ambrosia psilostachya* DC), pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.) i primorski limundžik (*Ambrosia maritima* L.). Iako zasad u Hrvatskoj još nije utvrđena, u Europi je sve više nalaza divovske ambrozije (*Ambrosia trifida* L.). Sve navedene vrste stvaraju alergenu pelud, posebice vrste *A. artemisiifolia* i *A. trifida*, tako da ne izazivaju problem samo u poljoprivredi nego i, velik javno-zdravstveni problem. *A. artemisiifolia* i *A. trifida* jednogodišnje su monokarpne vrste koje se razmnožavaju isključivo sjemenom. Te dvije vrste ravnomjerno zakorovljuju poljoprivredne i ruderalne površine. Suprotno njima, *A. Psilostachya* višegodišnja je vrsta s oskudnijom sjemenskom proizvodnjom i izraženim vegetativnim razmnožavanjem korijenovim izdancima. Uglavnom je rasprostranjena uzduž rijeka, prometnica, željezničkih pruga i ostalih ruderalnih mjesta. Iako za sada, u početnoj fazi invazije, *A. psilostachya* nema prepoznatljiv učinak na biološku raznolikost i zauzima zasebnu ekološku nišu, važno je poduzeti preventivne mjere kako bi se spriječilo njezino daljnje širenje. Na ruderalnim mjestima ta se vrsta može suzbiti primjenom neselektivnih herbicida i/ili pravodobnom višekratnom košnjom prije početka formiranja muških cvjetova. U poljoprivrednim usjevima suzbijanje vrsta *A. artemisiifolia* i *A. trifida* obavlja se primjenom i kombinacijom izravnih mjera suzbijanja. Odabir herbicida ovisi o kulturi, brojnosti jedinki i tehnologiji uzgoja, pri čemu je, zbog pojave rezistentnosti, potrebno mijenjati (rotirati) herbicide i kulture (plodored). Iako *A. trifida* značajno kraće zadržava vijabilnost sjemena u tlu u odnosu na *A. artemisiifolia*, sprječavanje osjemenjivanja najvažnija je kratkoročna i dugoročna mjera suzbijanja tih jednogodišnjih vrsta.

Ključne riječi: alergena pelud, herbicidi, invazivne vrste, javno-zdravstveni problem, košnja

UVOD

Prema dostupnim literaturnim podatcima, na području Europe zabilježeno je šest vrsta iz roda *Ambrosia*: zapadni limundžik (*Ambrosia psilostachya* DC),

pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.), primorski limundžik (*Ambrosia maritima* L.), *Ambrosia tenuifolia* Spreng., divovska ambrozija (*Ambrosia trifida* L.) i *Ambrosia tomentosa* Nuttall. Od ukupno šest vrsta iz roda *Ambrosia* na području Europe, u Republici Hrvatskoj zabilježene su tri: *A. psilostachya*, *A. artemisiifolia* i *A. maritima*. Od tri spomenute vrste samo je *A. maritima* autohtona, dok su ostale dvije, *A. artemisiifolia* i *A. psilostachya*, alohtone i podrijetlom iz Sjeverne Amerike. Vrsta *A. artemisiifolia* iskazuje najveći kompetitivni potencijal u smislu širenja na poljoprivredne i nepoljoprivredne površine. Ipak, uz vrstu *A. artemisiifolia*, u Europi se sve više nalaza bilježi i za *A. trifida*, te prijeti izravna opasnost od unosa u Hrvatsku.



Slika 1. Morfološke značajke šest vrsta roda *Ambrosia* prisutnih u Europi: Identifikacijski ključ za determinaciju (izvor: <http://ragweed.eu>)

Figure 1 Morphological characteristics of the six species of the genus *Ambrosia* found in Europe: Identification key (source: <http://ragweed.eu>)

Glavne morfološke razlike između šest vrsta roda *Ambrosia* prisutnih u Europi prikazane su na slici 1. Sve navedene vrste stvaraju alergenu pelud, a najveći alergeni potencijal zabilježen je kod vrsta *A. artemisiifolia* i *A. trifida*.

AMBROSIA TRIFIDA L.

A. trifida nalazi se na EPPO popisu invazivnih stranih biljaka (EPPO *List of Invasive Alien Plants*) od 2004., te na EPPO A2 popisu štetnih organizama preporučenih za regulaciju kao karantenski štetni organizmi od 2016. (EPPO, 20024.). Vrsta je zabilježena u 30 europskih zemalja, a u osam je naturalizirana (Chauvel i sur., 2021.) U ostatku Europe pojavljuje se sporadično. Podrijetlom

je iz Sjeverne Amerike, odakle se u 19. stoljeću razmjenom robe proširila u Europu. Prvi je nalaz u Europi zabilježen 1877. u Njemačkoj. Iz Njemačke je unesena u susjedne države, Italiju 1899., Sloveniju 1980-ih i Srbiju 1982. (EPPO, 2024.). U Hrvatskoj njezina prisutnost još nije potvrđena.

Naziv divovska ambrozija karakterizira visinu do koje ova vrsta može narasti, a to je čak šest metara. Morfološke razlike između dviju vrsta, *A. artemisiifolia* i *A. trifida*, vidljive su i kod vegetativnih i generativnih biljnih organa (slika 1). Kotiledoni vrste *A. trifida* dugi su 8 mm i široki 6 mm, za razliku od vrste *A. artemisiifolia* čiji su kotiledoni manji, duljine od 4 – 5 mm i široki 2 mm (Petrova, 2020.). Obje vrste imaju isti oblik kotiledona, koji se definira kao žličasto-ovalni. Razvojem prvog pravog lista razlike između dviju vrsta postaju vidljivije. Naime, karakteristično perasto razdjeljen list koji ima vrsta *A. artemisiifolia* nije prisutan u vrste *A. trifida* koja ima list zrakasta oblika, a može biti jednorežnjast, trorežnjast ili peterorežnjast. *A. trifida* je rano nicajuća vrsta koja u Americi, gdje je autohtona, u proljeće prva nikne i ima produljeno razvučeno nicanje. Životni ciklus te vrste traje od 150 do 180 dana, slično kao i vrste *A. artemisiifolia* (Brandes i Nitzsche 2006.; Abul-Fatih i Bazzaz 1979.).

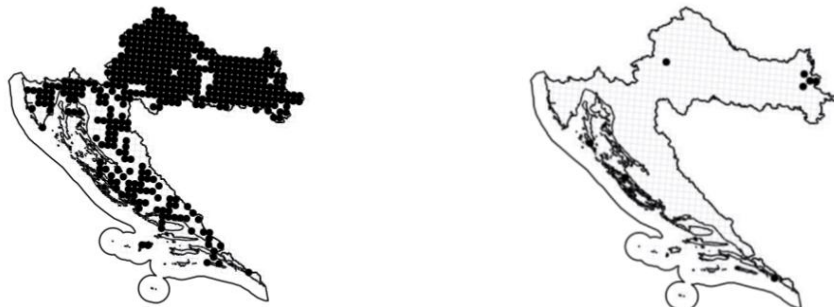
A. trifida jednogodišnja je vrsta koja se razmnožava isključivo sjemenom. Kao i u ostalih vrsta iz porodice Asteraceae, sjeme je zaštićeno i nalazi se u roški karakteristična oblika. Masa 1 000 roški *A. trifida* iznosi 10 do 15 grama. Za usporedbu, prosječna masa sjemena *A. artemisiifolia* iznosi pet do osam grama. Povezano s krupnoćom sjemena, sjemenska je produkcija ove vrste, u odnosu na druge vrste iz roda *Ambrosia*, relativno mala s visokim postotkom kratko viabilna sjemena, što rezultira kratkotrajnom prolaznom bankom sjemena u tlu. U usjevu soje prosječna produkcija sjemena iznosi od 1800 do 10 300 sjemenaka po biljci (Goplen i sur., 2016.; Michigan State University, 2016.). Sjeme *A. trifida* može niknuti s dubine od 0,5 do 16 cm, ali najveći ponik zabilježen je na dubinama od 1 – 4 cm (Abul-Fatih i Bazzaz, 1979.).

U Americi se ova vrsta smatra jednim od najčešćih i najproblematičnijih ranoproljetnih korova u kukuruzu i soji. *A. trifida* poznata je po svojem brzom rastu i velikoj kompetitivnosti, što može dovesti do značajnih gubitaka prinosa, čak i pri manjem broju jedinki. Prisutnost samo jedne jedinke na m² može smanjiti prinos kukuruza za 13 %, a prinos soje za 50 % (Baysinger i Sims, 1991.; Webster i sur., 1998.). U 13 saveznih država SAD-a ta je vrsta razvila rezistentnost na herbicide, najviše na glifosat i inhibitore acetolaktat sintetaze (ALS herbicidi) u soji i kukuruzu, što je dodatan problem. Osim izravne kompeticije i smanjenja prinosa, štete se očituju i u visokoj produkciji alergena peluda. Procjenjuje se da jedna biljka može proizvesti 10 milijuna peludnih zrnaca dnevno i jednu milijardu peludnih zrnaca tijekom svojeg života (Johnson i sur., 2007.).

AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA L. I AMBROSIA PSILOSTACHYA DC.

Za razliku od vrste *A. trifida*, koja još uvijek nije zabilježena na području Hrvatske, vrste *A. artemisiifolia* i *A. psilostachya* su prisutne. Vrsta *A.*

artemisiifolia rasprostranjena je po cijelom kontinentalnom dijelu Hrvatske i velikim dijelom na obalnom području i u njenoj unutrašnjosti (slika 2). *A. psilostachya* uglavnom je rasprostranjena uzduž rijeka, autoputova, željezničkih pruga i ostalih ruderalnih mjesta, ali je u vegetacijskoj sezoni 2024. zabilježena i u usjevu šećerne repe u Slavoniji (Vaška) (slika 3).



Slika 2. Karta rasprostranjenosti u Hrvatskoj: lijevo *Ambrosia artemisiifolia*, desno *Ambrosia psilostachya* (Nikolić, 2024.)

Figure 2 Distribution map in Croatia: on the left *Ambrosia artemisiifolia*, on the right *Ambrosia psilostachya* (Nikolić, 2024.)



Slika 3. *Ambrosia psilostachya* u usjevu šećerne repe, Vaška (foto: Šoštarčić, 2024.)

Figure 3 *Ambrosia psilostachya* in the sugar beet crop, Vaška (photo: V. Šoštarčić, 2024)

Obje vrste produciraju alergeni pelud, s tim da se u vrste *A. psilostachya* cvatnja i stvaranje alergena peluda formira dva do tri tjedna prije u odnosu na

A. artemisiifolia, čime se vrijeme polinacije i alergija produžava. Ljeti *A. artemisiifolia* ambrozija proizvodi velike količine alergena peluda uzrokujući značajne zdravstvene tegobe kod osjetljivih ljudi. Već 20 do 30 peludnih zrnaca/m³ zraka kod izrazito osjetljivih ljudi može izazvati alergijsku reakciju. Podatci iz Francuske ukazuju na još drastičniju situaciju gdje su za pojavu simptoma alergije kod osjetljivih ljudi dovoljna svega tri peludna zrnca po m³ zraka. Samo jedna biljka može proizvesti i osam milijuna peludnih zrnaca koji zahvaćeni strujom vjetra bivaju odneseni na udaljenosti i do 300 km (Pleše, 2003.). Pelud *A. artemisiifolia* ambrozije svrstava se u jedan od najznačajnijih alergena današnjice. Polinoze su postale važan socio-ekonomski problem uzrokujući učestala bolovanja i izostanke djece iz škole. Novijim istraživanjem učinaka peluda ambrozije na javno zdravstvo ističe se da oko 13,5 milijuna ljudi u Europi pati od alergija uzrokovanih peludom ambrozije, što iziskuje troškove od 7,4 milijarde eura godišnje (Schafner i sur., 2020.).

A. artemisiifolia jedna je od ekonomski najštetnijih biljnih vrsta u Europi (Essl i sur., 2015.) uvrštenih među 100 najgorih invazivnih stranih vrsta svijeta. Široka distribucija danas je gotovo prekrila poljoprivredne površine (Trkulja i sur., 2009.), a velika fenotipska plastičnost (Brandes i Nitzsche, 2006.) i uspješnost rasta na različitim tipovima staništa i klimatima (Essl i sur., 2015.) daje joj prednost pred ostalim korovnim vrstama. Zastupljenost te vrste u Europi nije uniformna s najvećom brojnošću u zemljama kontinentalne klime i srednje geografske širine, kao što su Srbija, Mađarska, Ukrajina i Hrvatska (Škoparija i sur., 2016.).

U Republici Hrvatskoj prvi je put zabilježena 1941. u okolici Pitomače (Kovačević i Groman, 1964.). Od prvoga nalaza do danas proširila se gotovo cijelom zemljom (slika 2).

Klijanje i nicanje te jednogodišnje biljne vrste, iz dugovječne banke sjemena tla, može se prolongirati tijekom više proljetnih i ljetnih mjeseci. Već za sazrijevanja na majčinskoj biljci sjemenke ulaze u stadij primarne dormantnosti, koja je najčešće prouzročena inhibitorima klijanja prisutnima u perikarpu. Klijanje se ostvaruje tek onda kada sjeme prođe proces stratifikacije, odnosno prezimljena u hladnim i vlažnim uvjetima, što dovodi do raskidanja primarne dormantnosti i sposobnosti klijanja tijekom proljeća (Trkulja i sur., 2009.). Ako sjemenke *A. artemisiifolia* zbog nepovoljnih uvjeta u tlu ne klijaju u proljeće, ulaze u sekundarnu dormantnost, zbog čega ne mogu klijati sve dok ponovno, sljedeće zime, ne prežive stadij stratifikacije (Essl i sur., 2015.). U poljskim uvjetima nicanje počinje kad temperatura tla na dubini od 5 cm dosegne 2 °C (Leiblein-Wild i sur., 2014.).

Zbog produkcije alergene peludi značajna je dužina trajanja cvatnje, koja traje 30 do 40 dana (Kovačević i Groman, 1964.), iako u povoljnim uvjetima kod produljena nicanja ambrozije (do srpnja) cvatnja može trajati i duže od tri mjeseca. Na području grada Zagreba utvrđena su prosječno 62 dana polinacije

s početkom u sredini srpnja, a završetkom potkraj rujna do sredine listopada (Stjepanović i sur., 2015.). Prema nekim procjenama, u Hrvatskoj je od svih polinoza 10 – 15 % uzrokovano peludom ambrozije (Galzina i sur., 2009.), dok je u Mađarskoj čak 80 % alergične populacije osjetljivo na pelud te alergene korovne vrste (Mezei i sur., 1995.).

A. artemisiifolia stvara i do 18 000 sjemenaka po biljci (Fumanal i sur., 2017.) koje nakon osjemenjivanja dopijevaju u banku sjemena u tlo te ostaju izvor zakorovljenosti sljedećih godina. Osim izravna osjemenjivanja, često se sjeme širi putem transporta, kada sjemenke biljke na kotačima vozila dopijevaju na velike udaljenosti, što značajno pridonosi njezinu daljnjem širenju. Također, sjeme je karakterizirano primarnom i sekundarnom dormantnošću, što toj vrsti osigurava dugu perzistentnost u tlu.

A. psilostachya morfološki je vrlo slična vrsti *A. artemisiifolia*, samo što je ovo višegodišnja vrsta s horizontalno puzajućim korijenom te je nešto nižega habitusa. Najjednostavnije se te dvije vrste mogu razlikovati prema obliku lista koji je kod *A. artemisiifolia* dvostruko, a kod *A. psilostachya* jednostruko perasto razdijeljen. Vrsta *A. psilostachya* unesena je u Europu iz Sjeverne Amerike potkraj 19. stoljeća, vjerojatno trgovinskom razmjenom gomolja krumpira kontaminiranih dijelovima korijena (Basset i Crompton, 1975.). Utvrđeno je njezino invazivno ponašanje na unesenu području, ponajviše zbog vrlo učinkovita vegetativnog razmnožavanja. Lako se naturalizirala u većini dijelova Europe formirajući široke populacije u obalnim područjima Sredozemnog mora. Povijest invazije, proces širenja te odnosi među populacijama još nisu potpuno istraženi. Ipak, utvrđene su velike populacije na mediteranskoj obali Španjolske, Francuske i Italije, ali i na području najistočnijeg kontinentalnog dijela Europe. Suprotno tome, populacije duž sjevernoeuropskih obala i kopnenih pješčanih staništa u srednjoj Europi (Njemačka i Poljska) dosta su razasute. Vegetativno razmnožavanje omogućuje toj vrsti preživljavanje u stabilnim populacijama na pješčanim podlogama, čak i u sjevernom klimatu, gdje se *A. artemisiifolia* ne može naturalizirati zbog nemogućnosti proizvodnje sjemena. Kod *A. psilostachya*, vegetacijsko je razdoblje u sjevernoj Europi prekratko da bi se proizvelo zrelo sjeme, ali dovoljno dugo da se asimiliraju ugljikohidrati u višegodišnjem korijenu.

Upravo je jedno od najvažnijih bioloških svojstva *A. psilostachya* vegetativno razmnožavanje korijenovim izdancima, pa se tako već druge godine nakon nicanja vrsta prostorno proširi za 2 m². Znatno se rjeđe razmnožava sjemenom. Kao glavni vektori širenja navode se vozila koja se koriste za izgradnju infrastrukture uz plaže, ali i u morskim strujama. Naime, u Italiji su prve pojave *A. psilostachya* dokumentirane u područjima oko Venecije u kasnim tridesetim godinama 20. stoljeća, dok je regija Bari okupirana desetljećima poslije, pa se pretpostavlja da se proširila strujama Jadranskog mora od sjevera prema jugu Jadranske obale (Karrer i sur., 2023.)

Trenutačne spoznaje o toj biljnoj vrsti ukazuju na to da gustoće njezinih populacija još uvijek nisu toliko visoke da bi izazvale značajne alergološke probleme, kao u slučaju s vrstom *A. artemisiifolia*. Međutim, pelud koji proizvodi *A. psilostachya* također je alergen i mogao bi pridonijeti produljenju prisutnosti peluda u zraku, posebice zbog klimatskih promjena (Guillaume i sur., 2015.). Naime, u istraživanju u kojemu su se simulirale klimatske promjene (povišena temperatura i razina CO₂) utvrđeno je povećano grananje, biomasa te proizvodnja peluda kod *A. psilostachya* (Wan i sur., 2002.).

***Ambrosia trifida* i *Ambrosia psilostachya* – kako spriječiti buduće prijetnje?**

Za razliku od vrste *A. artemisiifolia* koja je naturalizirana i široko rasprostranjena, *A. trifida* za sada još nije utvrđena na području Hrvatske, a *A. psilostachya* prisutna je sporadično (Nikolić, 2024.). Stoga je iznimno važno pratiti moguću pojavu, tj. Unos, vrste *A. trifida*, odnosno ograničiti širenje vrste *A. psilostachya* koja je prisutna sporadično.

Potrebno je istaknuti da *A. psilostachya* primarno zakorovljuje ruderalna staništa i da prema dostupnim informacijama nema jak izravan utjecaj na raznolikost biljnih zajednica. Unatoč tome, ta višegodišnja vrsta može biti problematična u ekosustavima koji su postali osjetljivi zbog sve češćih klimatskih nepogoda ili na mjestima gdje je okoliš degradiran ljudskim aktivnostima. To je najbolji primjer „vrste u nastajanju“ koja u početnoj fazi invazije nema prepoznatljiv učinak na biološku raznolikost, zauzima zasebnu ekološku nišu, pa je trenutačno potreba za intervencijom upitna (Guillaume i sur., 2015.). Ipak, važno je poduzeti preventivne mjere kako bi se spriječilo njezino daljnje širenje transportom. Na ruderalnim mjestima ta se vrsta može suzbiti primjenom neselektivnih herbicida, i to kombinacijom glifosata i 2,4 D i/ili piklorama. Kao učinkovita mjera suzbijanja navodi se i košnja, ali ju je ključno pravodobno obaviti. Preporuka je prvu košnju obaviti kasnije u vegetaciji (srpanj), ali svakako prije formiranja muških cvjetova (Saber i sur., 2022.).

A. trifida jednogodišnja je pak vrsta koja najčešće zakorovljuje poljoprivredne površine, pa je i strategija suzbijanja drukčija. S obzirom na to da još uvijek nije utvrđena na području Hrvatske, važno je svim raspoloživim preventivnim mjerama spriječiti njezin unos, a potom i širenje na druga područja kada do unosa ipak dođe. Osnova je u primjeni svih raspoloživih preventivnih mjera te potom sprječavanju širenja s onih područja na kojima će njezina prisutnost biti uočena. Najčešći putovi širenja novih vrsta povezani su s razmjenom robe, stoga se prvi nalazi vrsta pronađu uz prometnice i željezničke pruge te u pomorskim i zračnim lukama. Primjerice, u Srbiji je ova vrsta pronađena prvi put na željezničkoj postaji u Čoki (Banat) (Koljandžinski i Šajinović, 1982.), a drugi nalaz zabilježen je u Bačkoj duž prometnice kroz naseljena mjesta i

između naselja, na rubovima poljoprivrednih površina i u usjevima suncokreta, kukuruza, soje i šećerne repe (Malidža i Vrbničanin, 2006.). Osim prevencije unosa, u slučaju unosa važno je populaciju držati izvan usjeva, odnosno kontrolirati prisutnost uz rubove polja i na nepoljoprivrednim površinama jer upravo se iz tih područja populacije šire dalje.

Izravne mjere uključuju kemijske, fizikalne i biološke mjere suzbijanja. Odabir herbicida ovisi o kulturi u kojoj se sredstvo primjenjuje, gustoći zakorovljenosti, tehnologiji uzgoja i sl. Herbicidi različita mehanizma djelovanja ostvaruju dobar učinak na ovu korovnu vrstu. Soltani i sur. (2011.) navode da je najveća učinkovitost na *A. trifida* u kukuruzu postignuta primjenom dikambe (82 %). U istraživanju Westrich i sur. (2024.) utvrđena je dobra učinkovitost mezotriona (> 82 %) primijenjena samoga i u kombinaciji s drugim herbicidima u usjevu soje s genski modificiranom otpornošću na HPPD inhibitore (Soybean GMB151). Osim navedenih, na tržištu je dostupan širok spektar herbicidnih pripravka koji će učinkovito suzbiti *A. trifida*. Pri tome je važno napomenuti da postoji velika opasnost od razvoja rezistentnosti. Stoga je važno kod primjene herbicida voditi računa o izmijeni mehanizma djelovanja kako bi se spriječio razvoj rezistentnosti te izbjegao scenarij koji postoji kod vrste *A. artemisiifolia*.

Dopuna tom pristupu također je rotacija usjeva, odnosno plodored. Plodored s uključenim strnim žitaricama omogućuje smanjenje brojnosti sjemena vrste *A. trifida* u relativno kratkotrajnoj banci sjemena u tlu. Također, rotacija sa žitaricama omogućuje da se ova vrsta uništi nakon žetve, prije nego što formira sjeme. Osim plodoreda, jedna je od mogućnosti smanjenja populacije *A. trifida* i sjetva pokrovnih kultura kao živoga malča (združeni usjev), što može sniziti temperaturu tla te time odgoditi nicanje *A. trifida*.

Iako *A. trifida* značajno kraće zadržava vijabilnost sjemena u tlu u odnosu na vrstu *A. artemisiifolia*, nedopuštanje osjemenjivanja važna je kratkoročna, ali i dugoročna, mjera suzbijanja. Naime, perzistentna banka sjemena (posebice kod *A. artemisiifolia*) otežava njezino suzbijanje. Čak i kod učinkovito provedenih mjera suzbijanja nadzemnog dijela biljke, određeni dio populacije ostaje dormantan u tlu čekajući povoljne uvjete za nicanje. Upravo je stoga osnovni cilj bilo koje dugoročno isplative mjere suzbijanja redukcija sjemenaka etablirane populacije ambrozije iz banke sjemena u tlu.

COMMON, GIANT AND WESTERN RAGWEED – HOW TO PREVENT FUTURE TREATHS?

SUMMARY

Most species of the genus *Ambrosia*, with the exception of *A. maritima*, are native to North America and are spreading invasively in Europe. In the Republic of Croatia are present western ragweed (*Ambrosia psilostachya* DC.), common

ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) and sea ragweed (*Ambrosia maritima* L.). Although it has not yet been identified in the Republic of Croatia, the number of *A. trifida* populations is increasing in Europe. All the species produce allergenic pollen, especially *A. artemisiifolia* and *A. trifida*, so in addition to agriculture they also pose a major public health problem. *A. artemisiifolia* and *A. trifida* are annual monocarpic species that reproduce only by seed. These two species contaminate both various agricultural and ruderal areas. In contrast to those species, *A. psilostachya* is a perennial species with lower seed production and pronounced vegetative propagation by root shoots. It is mainly found along rivers, motorways, railway lines and other ruderal areas. Although *A. psilostachya* has no noticeable impact on biodiversity at this initial stage of invasion and occupies its own ecological niche, it is important to take preventive measures to prevent its further spread. In ruderal areas, this species can be controlled by the use of non-selective herbicides and/or timely multiple mowing before the male flowers begin to form. In agricultural crops, the suppression of *A. artemisiifolia* and *A. trifida* is achieved by the application and combination of direct control measures. The choice of herbicides depends on the cultivated species, the occurrence and the cultivation technology, whereby a change of herbicides and crops (crop rotation) is necessary due to the occurrence of resistance. Although the viability of *A. trifida* seeds remains in the soil for a much shorter time than the seeds of *A. artemisiifolia*, preventing seed dispersal is the most important short- and long-term control measure for these annual species.

Key words: allergenic pollen, herbicides, invasive species, mowing, public health problem

LITERATURA

Abul-Fatih, H.A., Bazzaz, F.A. (1979.). The biology of *Ambrosia trifida* L. II. Germination, emergence and survival, *New Phytol.*, 83, 817–827.

Albertini, R., Veronesi, L., Colucci, M.E., Pasquarella, C. (2020.). Scenario of the Studies on Ragweed (*Ambrosia* Sp.) and Related Issues from Its Beginning to Today: A Useful Tool for Future Goals in a One Health Approach. *Acta Biomed* , 93 (5), e2022324. **Basset I. J., Crompton C. W.** (1975.). The biology of Canadian Weeds. 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. And *Ambrosia psilostachya* DC. *Can. J. Plant. Sci.* 55: 463-476.

Baysinger, J. A., Sims, B. D. (1991.). Giant ragweed (*Ambrosia trifida* L.) interference in soybeans (*Glycine max*) *Weed Sci.* 38 358 -362.

Brandes, A.U., Nitzsche, Jens. (2006.). Biology, introduction, dispersal, and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with special regard to Germany *Biologie, Einschleppung, Ausbreitung und Verbreitung der Beifußblättrigen Ambrosie (Ambrosia artemisiifolia L.) unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland*

Chauvel, B., Fried, G., Follak, S., Chapman, D., Kulakova, Y., Le Bourgeois, T., Regnier, E. (2021.). Monographs on invasive plants in Europe N° 5: *Ambrosia trifida* L. *Botany Letters*, 168(2), 167–190.

EPPO (2024.). European and Mediterranean Plant Protection Organization, dostupno na: <https://www.eppo.int/> (pristupljeno: 20.06.2024).

Essl, F., Biró, 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., Müller-Schärer, H., Petitpierre, B., Richter, R., Schaffner, U., Smith, M., Starfinger, U., Vautard, R., Vogl, G., von der Lippe, M., Follak, S. (2015.). Biological Flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia*. J Ecol, 103: 1069-1098. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12424>

Fumanal, B., Girod, C., Fried, G. (2008.). Can the large ecological amplitude of *Ambrosia artemisiifolia* explain its invasive success in France? Weed Research. 48: 349-359.

Galzina, N., Barić, K., Šćepanović, M., Goršić, M., Ostojić, Z. (2010.). Distribution of Invasive Weed *Ambrosia artemisiifolia* L. In Croatia. Agriculturae Conspectus Scientificus .75 (2). 75-81.

Goplen, J.J., Sheaffer C.C., Becker, R.L., Coulter, J.A., Breitenbach, F.R., Behnken, L.M., Johnson, G.A., Gunsolus, J.L. (2016.). Giant ragweed (*Ambrosia trifida*) seed production and retention in soybean and field margins. Weed Technology. 30: 246-253.

Guillaume, F., Belaud, A., Chauvel, B. (2015.). Ecology and impact of an emerging invasive species in France: western ragweed (*Ambrosia psilostachya* DC.). Revue d'Écologie, 2015, Sup12, pp.53-67. ,

Johnson, B., Loux, M., Nordby, D., Sprague, C., Nice, G., Westhoven, A., Stachler, J. (2007.). Biology and management of giant ragweed. The Glyphosate, Weeds, and Crops Series. West Lafayette, USA.

Karrer, G., Hall, R.M., Le Corre, V. (2023.). Genetic structuring and invasion status of the perennial *Ambrosia psilostachya* (Asteraceae) in Europe. *Sci. Rep.* 13, 3736 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30377-6>

Koljadžinski, B., Šajinović, B. (1982.). Prisustvo još jednog predstavnika roda *Ambrosia* L. – vrste *Ambrosia trifida* L. U Vojvodini. Fragmenta herbologica Jugoslavica, 11, 5-9.

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

Leiblein-Wild, M.C, Tackenburg, O. (2014.). Phenotypic variation of 38 European *Ambrosia artemisiifolia* populations measured in a common garden experiment. Biol Invasions (2014.). 16: 2003–2015.

Malidža, G., Vrbničanin, S. (2006.). Novo nalazište alohtone korovske vrste *Ambrosia trifida* L. na području Vojvodine. VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zbornik rezimea, pp. 44-45.

Mezei G., Járainé K.M., Medzihradzsky Z., Cserháti E. (1995.). Szezonális elikao rhinitis és pollenzám (Otéves felmérés Budapesten) [Seasonal allergic rhinitis and pollen count (a 5-year survey in Budapest)]. Orv Hetil.;136(32):1721-4.

Michigan State University (2016.). S-MSU Weed Science, Giant Ragweed (*Ambrosia trifida* L.). Michigan, USA: Michigan State University. <http://www.msuweeds.com/worst-weeds/giant-ragweed>

Nikolić, T. Ur. (2015 – nadalje): Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa:25.06.2024).

Petrova, S. E. (2020.). Development of Invasive Weeds *Ambrosia artemisiifolia* L.

And A. *Trifida* L. (Asteraceae) in Moscow Oblast, Russian Journal of Biological Invasions, 10, 370-381.

Pleše, V. (2003.). Je li moguće izbjeći limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Hrvatske šume. 79/80: 28–**Saberi, H., Yousefi, A. R., Pouryousef, M., Birbaneh, J. A., Tokasi, S. (2022.)**. Response of invasive

perennial western ragweed (*Ambrosia psilostachya*) to chemical and mechanical control. *Weed Biology and Management*, 22(4), 78–86.

Schaffner, U., Steinbach, S., Sun, Y. (2020.). Biological weed control to relieve millions from *Ambrosia* allergies in Europe. *Nat Commun* 11, 1745 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15586-1>

Soltani, N., Shropshire, C., and Sikkema, P. (2011.). Giant ragweed (*Ambrosia trifida* L.) control in corn. *Canadian Journal of Plant Science*. 91(3): 577-581.

Stjepanović, B., Svečnjak, Z., Hrga, I., Večenaj, A., Šćepanović, M., Barić, K. (2015.). Seasonal variation of airborne ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen in Zagreb, Croatia // *Aerobiologia (Bologna)*, 31, (4): 525-535.

Šikoparija, B., Skjøth, C., Celenk, S., Testoni, C., Abramidze, T., Alm Kübler, K., Belmonte, J., Berger, U., Bonini, M., Charalampopoulos, A., Damialis, A., Clot, B., Dahl, Å., de Weger, L.A., Gehrig, R., Hendrickx, M., Hoebeke, L., Ianovici, N., Kofol Seliger, A., Magyar, D., Mányoki, G., Milkovska, S., Myszkowska, D., Páldy, A., Pashley, C.H., Rasmussen, K., Ritenberga, O., Rodinkova, V., Rybníček, O., Shalaboda, V., Šaulienė, I., Ščevková, J., Stjepanović, B., Thibaudon, M., Verstraeten, C., Vokou, D., Yankova, R. Smith, . M. (2017.). *Spatial and Temporal Variations in Airborne Ambrosia Pollen in Europe*. *Aerobiologia*, 33 (2). 181-189.

Trkulja, V., Herceg, N., Ostojić, I., Škrbić, I., Petrović, D., Kovačević, Z. (2009.). Ambrozija. Društvo za zaštitu bilja u Bosni i Hercegovini

Wan, S., Yuan, T., Bowdish, S., Wallace, L., Russell, S.D.Luo, Y. (2002.). Response of an allergenic species, *Ambrosia psilostachya* (Asteraceae), to experimental warming and clipping: implications for public health[†]. *Am. J. Bot.*, 89: 1843-1846.

Webster, T. M., Cardina, J., Loux, M. M. (1998.). The influence of weed management in wheat (*Triticum aestivum*) stubble on weed control in corn (*Zea mays*) *Weed Technol.* 12 522 -526.

Westrich, B.C, Johnson, W.G., Young, B.G. (2024.). Control of giant ragweed (*Ambrosia trifida*) in mesotrione-resistant soybean, *Weed Technology* 38(1), 1-8.

pregledni rad