

Originalni naučni rad DOI: 10.5937/DDD25166D

AMBROZIJA U SRBIJI: UPOREDNA ANALIZA POTENCIJALNIH ŽARIŠTA, VARIJACIJE PO OKRUZIMA I FAKTORI RIZIKA

AMBROSIA IN SERBIA: COMPARATIVE ANALYSIS OF POTENTIAL HOTSPOTS, DISTRICT VARIATIONS AND RISK FACTORS

Anica Divljaković^{1*}, *Dragana Despot*¹, *Milan Senić*¹, *Velizar Ristić*¹

Kratak sadržaj

Ambrozija (Ambrosia artemisiifolia L.) je jedna od najinvazivnijih korovskih vrsta u Srbiji, sa značajnim uticajem na javno zdravlje i ekosisteme. Njen polen predstavlja jedan od najjačih prirodnih alergena, dok njena široka rasprostranjenost uzrokuje probleme u poljoprivredi i degradaciju životne sredine. Ovaj rad analizira skrining ambrozije u 99 lokalnih samouprava Srbije, ispituje regionalne varijacije i identifikuje glavne faktore rizika koji utiču na njeno širenje. Skrining je sproveden u periodu od jula do oktobra 2024. godine, koristeći terenski monitoring, GIS analizu i klimatske parametre. Rezultati pokazuju da su najveća žarišta locirana u nizijskim oblastima i urbanim sredinama, dok su planinske oblasti manje pogođene. Ključni faktori rizika uključuju klimatske uslove, antropogene aktivnosti i poljoprivredne prakse. Na osnovu dobijenih podataka, predložene su mere za poboljšanje monitoringa i suzbijanja ambrozije. Ovi nalazi mogu biti korisni za poboljšanje javne politike i strategije upravljanja ovom invazivnom vrstom.

Ključne reči: ambrozija, faktori rizika, GIS analiza, invazivne vrste, monitoring, regionalne varijacije

Abstract

Ambrosia (Ambrosia artemisiifolia L.) is one of Serbia's most invasive weed species, significantly affecting public health and ecosystems. Its pollen is one of the most potent natural allergens, while its widespread distribution causes problems in agriculture and environmental degradation. This study analyzes potential hotspots of ambrosia in 99 local municipalities in Serbia, examining regional variations and identifying key risk factors that influence its spread. The research was conducted from July to October 2024, utilizing field monitoring, GIS analysis, and climate parameters. The results indicate that the most significant hotspots are located in

¹ Dipl. biolog Anica Divljaković; prim. dr Dragana Despot; ing. poljoprivrede, Milan Senić; dipl. biolog Velizar Ristić; Zavod za biocide i medicinsku ekologiju, Trebevička 16, 11000 Beograd, R. Srbija

* e-mail kontakt osoba: anica.divljaković@biocidi.org.rs

lowland areas and urban environments, while mountainous regions are less affected. Key risk factors include climatic conditions, anthropogenic activities, and agricultural practices. Based on the collected data, measures have been proposed to improve monitoring and control of ambrosia. These findings can be useful for improving public policies and management strategies for this invasive species.

Keywords: ambrosia, GIS analysis, invasive species, monitoring, risk factors, regional variations

UVOD

Korovi su, za razliku od biljnih patogena, insekata ili glodara, neizostavni pratioci gajenih biljaka, prisutni kako u poljoprivredi, tako i na neuređenim površinama. Korovsko-ruderalne vrste često rastu u usevima i na ruderalnim staništima, prilagođavajući se specifičnim ekološkim uslovima, poput tipa zemljišta ili klime (Kojić i sar., 1972). Njihova prisutnost negativno utiče na poljoprivredne prinose smanjujući količinu i kvalitet useva, dok u degradiranim ekosistemima ugrožavaju biodiverzitet smanjujući prostor za autohtone vrste. Posebno su problematične introdukovane biljke koje postaju invazivne zahvaljujući visokoj sposobnosti adaptacije, čime narušavaju prirodnu ravnotežu (Vrbničanin i sar., 2004; Stojanović i sar., 2009). Prema statistikama, značajan deo neofita stigao je u Evropu nakon 1924. godine, a proces njihovog unošenja intenzivirao se u drugoj polovini 20. veka, često putem trgovine i saobraćaja. Među njima, vrste sa visokim alergenim potencijalom izdvajaju se kao pretnja ne samo ekosistemima, već i ljudskom zdravlju.

Jedna od najpoznatijih invazivnih vrsta je pelenasta ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.), čija ekspanzija u Evropi počinje tokom Prvog svetskog rata, kada je seme preneto brodovima iz Severne Amerike (Comtois, 1998). Od tada se širila u tri glavna pravca, uključujući rute od Rijeke prema Panonskoj niziji, kao i od Trsta i Marseja ka unutrašnjosti kontinenta.

Taksonomska pripadnost ambrozije prema Takhtajanu (1997):

Razdeo: **Magnoliophyta** Cronquist, Takhtajan et W. Zimmermann 1966

Klasa: **Magnoliopsida** Brongniart 1843

Podklasa: **Asteridae** Takhtajan 1967

Nadred: **Asteranae** Takhtajan 1967

Red: **Asterales** Lindley 1883

Familija: **Asteraceae** Dumortier 1822

Podfamilija: **Asteroideae (Tubuliflorae)** DC.

Rod: **Ambrosia** L.

Vrsta: **Ambrosia artemisiifolia** L. (syn. *A. elatior* L.)

Ova jednogodišnja terofitna biljka razmnožava se isključivo semenom, pri čemu jedna biljka može proizvesti između 500 i 30000 semena, koja zadržavaju

klijavost u zemljištu i do 40 godina, stvarajući tzv. banku semena (Payne, 1970; Janjić i Kojić, 2000). Raste na toplim, osvetljenim i suvim staništima, poput obradivih površina, uz puteve, kanale i reke, a njena visina varira od nekoliko centimetara na peskovitim zzemljištima do preko metra na plodnim, teškim zemljištima (Bassett, 1975).

Ambrozija nije samo značajan korov koji otežava poljoprivredu, već i jedan od najjačih alergena jer polen sadrži šest različitih antigena koji nakon reakcije antigen-antitelo izazivaju oslobađanje histamina što izaziva alergijske reakcije – od rinitisa i konjunktivitisa do bronhijalne astme – kod osetljivih osoba (Knowlton i sar., 2007). Jedna biljka može proizvesti preko 1,35 milijardi polenovih zrna godišnje (Fumanal i sar., 2005), a dovoljno je samo desetak zrna po kubnom metru vazduha da izaziva alergijske reakcije. Polen se vetrom prenosi na udaljenosti do 100 km, što povećava izloženost stanovništva, posebno u urbanim sredinama gde su mikroklimatski uslovi povoljni, a suzbijanje otežano (Radišić, 2002).

U oblastima gde ambrozija još nije prisutna u značajnoj meri, njen uticaj često ostaje potcenjen. Zbog zdravstvenih problema, visokih troškova lečenja i smanjene radne sposobnosti, ambrozija predstavlja globalni ekonomski i medicinski izazov. Skrining potencijalnih žarišta ključan je za identifikaciju nalazišta i pravovremenu primenu mera kontrole, čime se smanjuje njena populacija i uticaj.

MATERIJAL I METODE

Za efikasno otkrivanje novih nalazišta ambrozije, neophodno je sprovesti skrining koji uključuje obilaske područja podložnih širenju ove invazivne vrste. Zavod za biocide i medicinsku ekologiju već godinama u Beogradu prati ambroziju i primenjuje hemijske mere za njeno suzbijanje. Prvi put 2024. godine, od juna do oktobra, realizovan je inicijalni skrining na teritoriji 99 lokalnih samouprava¹ u Srbiji. Ova aktivnost je osnova za buduće kontinuirano praćenje rasprostranjenosti, uključujući monitoring već evidentiranih lokacija, vizuelno posmatranje i procenu brojnosti i dominantnosti ambrozije na različitim tipovima staništa u narednim godinama.

Za procenu zastupljenosti ambrozije primenjen je metod direktnog kartiranja koji podrazumeva evidenciju geografskih koordinata za svaki lokalitet na kome je utvrđeno prisustvo ove vrste. Tereni su obilaženi sukcesivno u dva do

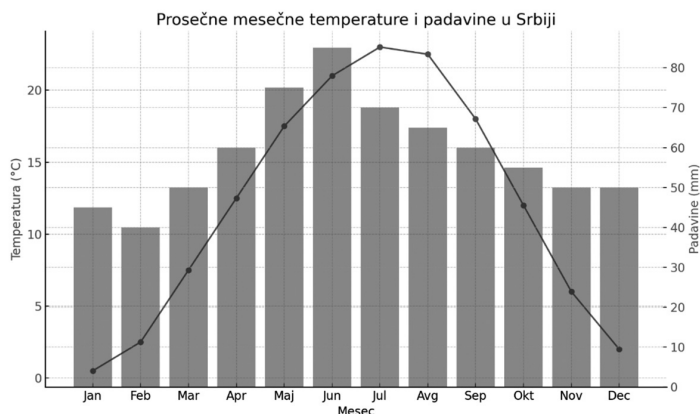
¹ Čičevac, Varvarin, Čuprija, Velika Plana, Žagubica, Čačak, Smederevska Palanka, Trstenik, Rekevec, Kruševac, Žabari, Petrovac, Koceljeva, Vladimirci, Valjevo, Kučevo, Požarevac, Kragujevac, Rača, Šabac, Jagodina, Lajkovac, Lapovo, Gornji Milanovac, Malo Crniće, Ljig, Golubac, Ub, Aleksandrovac, Vrnjačka Banja, Doljevac, Despotovac, Kosjerić, Majdanpek, Topola, Bogatić, Kraljevo, Ražanj, Veliko Gradište, Paraćin, Arandelovac, Smederevo, Knić, Svilanac, Merošina, Gadžin Han, Batočina, Mionica, Kladovo, Ivanjica, Vladičin Han, Surdulica, Bojnik, Raška, Leskovac, Užice, Loznica, Mali Zvornik, Piroć, Medveđa, Svrlijig, Čajetina, Tutin, Novi Pazar, Sjenica, Negotin, Vranje, Trgovište, Preševo, Bujanovac, Krupanj, Osečina, Crna Trava, Babušnica, Dimitrovgrad, Priboj, Arilje, Požega, Kuršumljoja, Bela Palanka, Prijepolje, Blace, Boljevac, Lebane, Ljubovija, Bajina Bašta, Zaječar, Bor, Nova Varoš, Bosilegrad, Brus, Lučani, Vlasotince, Knjaževac, Niš, Žitorađa, Sokobanja, Prokuplje i Aleksinac.

tri navrata tokom vegetacionog perioda, počev od druge polovine juna, u skladu sa prihvaćenom metodologijom kartiranja invanzivnih korovskih vrsta (Vrbničanin i sar. 2008, 2015). Terenske ekipe bile su opremljene GPS uređajima i prethodno obučene za njihovu upotrebu, čime je omogućeno efikasno prikupljanje i ažuriranje podataka u realnom vremenu.

Istraživači su koristili unapred pripremljene zapisnike za beleženje podataka – lokacije, datuma, imena ocenjivača, GPS koordinata (dužina, širina, nadmorska visina) i opisa staništa, sledeći metodološka uputstva koja su uključivala i prioritete kategorije staništa prema MacDougall i Turkington (2005). Skrining je obuhvatio različita područja sklona širenju ambrozije, poput poljoprivrednih zemljišta, zelenih površina, prostora uz puteve, pruge, vodotoke, groblja, deponije, zone oko objekata, livada, kanala i gradilišta. Prikupljanje podataka završeno je krajem oktobra 2024, uz evidentiranih oko 8000 GPS tačaka, uključujući i podatke sa teritorije grada Beograda.

REZULTATI I DISKUSIJA

Republika Srbija ima umereno kontinentalnu klimu s prosečnom godišnjom temperaturom od 10-12°C, najtoplijim mesecima julom i avgustom (20-23°C), i padavinama od 600-800 mm u ravninama do preko 1000 mm u planinama, uz maksimum u maju i junu. Relativna vlažnost je oko 70%, a broj sunčanih časova godišnje iznosi 1800-2200. Letnji toplotni talasi i suše, sve učestaliji poslednjih godina, zajedno s kratkotrajnim pljuskovima, stvaraju povoljne uslove za razvoj i polinaciju ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia L.*), koja uspeva na toplim, suvim i osunčanim staništima bogatim azotom.



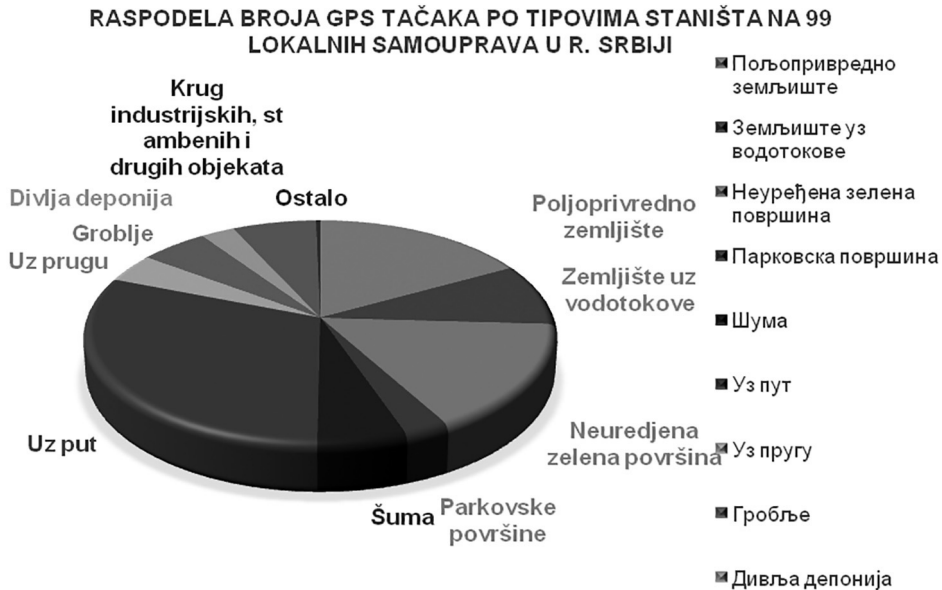
Na osnovu podataka prikupljenih tokom skrininga potencijalnih žarišta ambrozije na teritoriji 99 lokalnih samouprava Republike Srbije, može se izvesti nekoliko ključnih zakonitosti o rasprostranjenosti i uslovima širenja ove korovske biljke. Ambrozija, koja je prvobitno bila karakteristična za ruderalna staništa, odnosno neuređene površine poput napuštenih parcela i rubova puteva,

danas se značajno proširila i na druge tipove staništa. Posebno je uočljivo njeno prisustvo na poljoprivrednim površinama, gde se često javlja na poljima sa širokorednim usevima, poput kukuruza ili suncokreta, kao i na strništima nakon žetve. Pored toga, ova biljka se sve više pojavljuje i na staništima koja su pod potpunim ili delimičnim uticajem ljudskih aktivnosti, uključujući gradilišta, infrastrukturne objekte i slično.

Kada je reč o nepoljoprivrednim površinama, potencijalna brojnost biljaka ambrozije uveliko zavisi od stepena uređenosti tih prostora. Naime, na mestima gde se redovno sprovode mere održavanja i uređenja – bilo da su u pitanju gradske, prigradske ili međugradske javne i privatne površine – prisustvo ambrozije je znatno manje izraženo. S druge strane, na uređenim javnim površinama, poput parkova, vrtova ili zatravljenih zona oko javnih objekata, problem ambrozije uglavnom ne postoji, što ukazuje na to da redovno održavanje i kontrola mogu efikasno sprečiti njeno širenje.

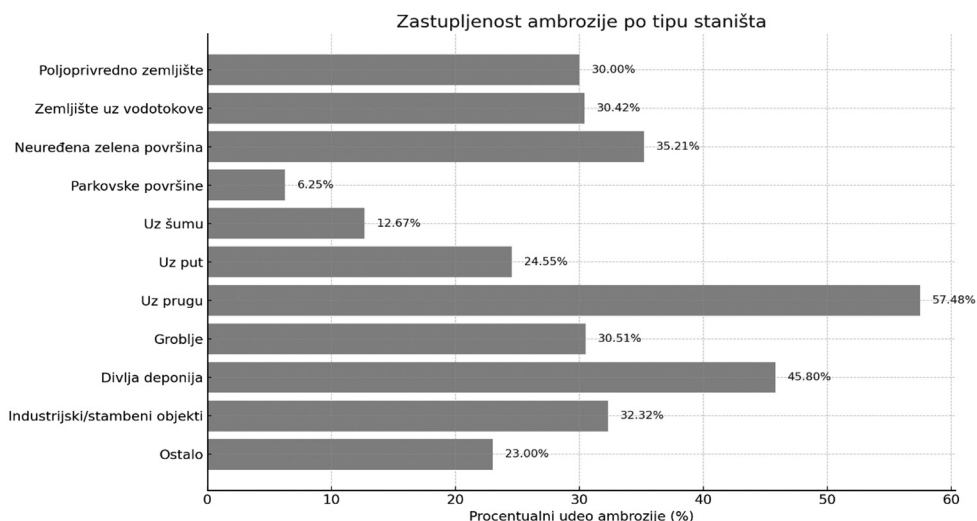
Međutim, situacija je znatno drugačija u prigradskim i međugradskim zonama, gde postoji veliki broj neuređenih površina. Takva mesta, kao što su oblasti duž saobraćajnica, železničkih pruga, deponija ili infrastrukturnih objekata u izgradnji, predstavljaju povoljne uslove za razvoj ambrozije. Na ovim lokacijama, gde nema sistematskog održavanja, ova korovska biljka je prisutna u značajnom broju, što ukazuje na potrebu za dodatnim merama kontrole i upravljanja kako bi se njeno širenje stavilo pod nadzor. Planinske oblasti, kao što su Zlatibor i Stara planina, pokazale su niži stepen infestacije, što ukazuje na značaj nadmorske visine i klimatskih uslova u kontroli širenja ambrozije.

U nastavku je grafički prikaz procentualnog udela broja GPS tačaka po tipu staništa skrininga na svih 99 lokalnih samouprava Republike Srbije.



Skrining je pokazao da je ambrozija najčešće zabeležena u sledećim okruzima: Kolubarski, Mačvanski, Moravački, Podunavski, Pomoravski, Braničevski, Zaječarski i Zlatiborski. Poseban značaj ima prisustvo u planinskim delovima (npr. Zlatiborski okrug), gde je uočena uz puteve i vodotokove, uprkos pretežnoj dominaciji livada i pašnjaka i visokoj nadmorskoj visini. Najveći broj GPS tačaka sa prisustvom ambrozije zabeležen je u Kniću (39 tačaka), Doljevcu (36 tačaka), Nišu (35 tačaka), Žitorađi (34 tačaka), Aleksincu (33 tačaka), Beloj Palanci (31 tačaka) i Merošini (26 tačaka). Ova visoka infestacija dovodi se u vezu sa kombinacijom klimatskih uslova, neodržavanih površina i intenzivne poljoprivredne aktivnosti.

Grafikon koji sledi prikazuje procentualni udeo ambrozije po različitim tipovima staništa. Vidi se da je ambrozija najzastupljenija uz pruge (57,48%), na divljim deponijama (45,80%) i neuređenim zelenim površinama (35,21%).



Nakon inicijalnog skrininga, sledi kvantitativna procena brojnosti ambrozije na svim identifikovanim lokalitetima. U tom cilju, primeniće se modifikovana Braun-Blanquet skala (Janjić i Vrbničanin, 2007): < 5% pokrivenosti površine, 5-25% pokrivenosti površine, 25-50% pokrivenosti površine i > 50% pokrivenosti površine. Ocene će poslužiti kao osnov za precizno kartiranje žarišta, kao i za izradu prediktivnih modela širenja. Svi podaci će biti uneti u bazu podataka, što predstavlja preduslov za sistemsko planiranje mera u narednim godinama u okviru integralnog sistema monitoringa i suzbijanja ambrozije na teritoriji svih 99 lokalnih samouprava.

ZAKLJUČAK

Na osnovu prikupljenih podataka skriningom potencijalnih žarišta ambrozije na teritoriji 99 lokalnih samouprava Republike Srbije, može se zaključiti da:

- Osim što je prisutna na staništima koje je ambrozija prvobitno kolonizovala (ruderalna staništa), ova korovska biljka se proširila i na poljoprivredno zemljište, naročito u širokorednim usevima i na strništima, kao i na staništima pod potpunim ili delimičnim antropogenim uticajima.
- Potencijalna brojnost biljaka ambrozije na nepoljoprivrednim površinama zavisi od stepena uređenosti istih, kao i od mera koje se sprovode za održavanje i uređenje gradskih, prigradskih i međugradskih javnih i privatnih površina.
- Na uređenim javnim površinama (parkovima, vrtovima, zatravnjenim površinama oko javnih objekata) problem ambrozije uglavnom ne postoji.
- U prigradskim i međugradskim zonama postoji značajan broj neuređenih površina, najčešće duž saobraćajnican železničkih pruga, deponija, infrastrukturnih objekata u izgradnji i dr. na kojima je ambrozija često prisutna.

Iz svega navedenog neupitan zaključaj je da su antropogene aktivnosti najznačajniji činilac koji utiče na širenje i zauzimanje novih prostranstava od strane uključujući *Ambrosia artemisiifolia*.

Zavod za biocide i medicinsku ekologiju pored aktivnosti skrininga na teritoriji 99 lokalnih samouprava Republike Srbije, višegodišnjeg monitoringa i suzbijanja ambrozije na teritoriji Grada Beograda sprovodi od 2023. godine i monitoring kvaliteta aeroalergenog polena na teritoriji Grada Beograda sa osnovnim ciljem dobijanja podataka za utvrđivanje kvaliteta vazduha i stepena prisutnosti aeroalergenog polena 25 biljaka u periodu od februara do oktobra, a za potrebe Agencije za zaštitu životne sredine.

S obzirom na invazivni karakter ambrozije, dalje praćenje i suzbijanje njenih populacija postaje neophodno. Rana detekcija i rano uništavanje pojedinačnih biljaka predstavlja važan uslov za postizanje očekivanih rezultata u redukciji populacija ambrozije. Zbog toga se mora kontinuirano sprovoditi klasično fitocenološko snimanje vegetacije, sa posebnim fokusom na utvrđivanje brojnosti, pokrovnosti i socijalnosti populacije ambrozije na lokalitetima i staništima koja su definisana skriningom. Ovakav višegodišnji monitoring ambrozije podrazumeva kontinuirano praćenje prisustva, zastupljenosti i razvojnih faza ambrozije na selektovanim prioritetnim površinama i žarištima koje su utvrđene kartiranjem, u određenim vremenskim intervalima tokom više sezona/godina.

LITERATURA

1. Bassett, I. J., & Crompton, C. V. (1975). Biologija kanadskih korova. 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. i *A. psilostachya* DC. *Canadian Journal of Plant Science*, 55, 463–476.
2. Bazzaz, F. A. (1974). Ekofiziologija *Ambrosia artemisiifolia*: sukcesiona dominantna. *Ekologija*, 55, 112–119.

3. Comtois, P. (1998). Ambrozija (*Ambrosia* sp.): feniks allergofita. U Spieksma, M. (Ur.), *Ambrozija u Evropi* (str. 19–24). Horsholm: Alk-Abello A/S.
4. Fumanal, B., Chauvel, B., & Bretagnolle, F. (2005). Demografija alergene evropske invazivne biljke: *Ambrosia artemisiifolia*. *Uvođenje i širenje invazivnih vrsta* (str. 225–226). Berlin.
5. Fumanal, B., Plenchette, C., Chauvel, B., & Bretagnolle, F. (2006). Koju ulogu mogu da igraju arbuskularne mikorizne gljive u olakšavanju invazije *Ambrosia artemisiifolia* u Francuskoj? *Mikoriza*, 17(1), 25–35.
6. Janjić, V., & Kojić, M. (2000). Atlas korova. *Institut za istraživanja u poljoprivredi „Srbija“*.
7. Kojić, M., Stanković, A., & Čanak, M. (1972). Korovi, biologija i suzbijanje. *Institut za zaštitu bilja, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*.
8. Landolt, E. (1977). Ekološke indikatorske vrednosti za švajcarsku floru. Publications of the Geobotanical Institute of the Swiss Federal Institute of Technology, Rübel Foundation.
9. Levente, K., László, V., & Gyula, B. (2003). Opcije biološke kontrole protiv ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*). *Zaštita bilja*, 39, 319–331.
10. Obtulowicz, K., Kotlinowska, T., Stolecki, M., Dechnik, K., Obtulowicz, A., Manecki, A., Marszałek, M., & Schejbal-Chwastek, M. (1996). Zagađenje vazduha životne sredine i alergija na polen. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 3, 131–138.
11. Payne, W. W. (1970). Preliminarni izveštaji o flori Viskonsina, br. 62, kompozitni VI: Rod *Ambrosia*, ambrozija. *Visconsin Akademija nauka, umetnosti i književnosti*, 58.
12. Radišić, P. (2002). Polen ambrozije (*Ambrosia* spp.) kao aeroalergen. U XXIII Seminar iz zaštite bilja Vojvodine (str. xx–xx) [Zbornik radova]. Novi Sad.
13. Simonović, D. (1959). Botanički rečnik – imena biljaka. *Srpska akademija nauka*.
14. Stojanović, S., Knežević, A., Nikolić, Lj., Džigurski, D., & Ljevnaić, B. (2009). Prisustvo adventivnih elemenata flore u biljnom pokrivaču formiranom u sistemima „mokra polja“. U Melioracije 09 – tematski zbornik radova (str. xx–xx). Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
15. Takhtajan, A. (1997). Raznovrsnost i klasifikacija cvetnica. *Columbia University Press*.
16. Vrbničanin, S. (Ur.). (2015). Invazivni korovi: invazivni procesi, ekološko-genetički potencijal, unošenje, predviđanje, rizici, širenje, štete i kartiranje. *Herbološko društvo Srbije*.
17. Vrbničanin, S., Karadžić, B., & Dajić-Stevanović, Z. (2004). Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. *Acta Biologica Jugoslavica, Series G: Acta Herbologica*, 13(1), 1–13.