

.....

**Maja NOVAK, Nenad NOVAK**

HCPHS- Zavod za zaštitu bilja Zagreb

maja.novak@hcphs.hr

## **RASPROSTRANJENOST INVAZIVNE STRANE VRSTE PAJASENA [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] PO ŽUPANIJAMA REPUBLIKE HRVATSKE**

### SAŽETAK

Pajasen (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) brzorastuće je listopadno stablo podrijetlom iz sušnih i toplih dijelova Kine. Proširen je na svim kontinentima, osim na Antartici, te se smatra jednom od najinvazivnijih biljnih vrsta. Cilj provedenog monitoringa bio je utvrditi rasprostranjenost pajasena u Hrvatskoj, detektirati najčešća staništa i uvjete rasta, veličinu i vigor populacija, visinu i gustoću biljaka te utjecaj na autohtone vrste. Pregledom su obuhvaćene sve županije, po dvije do tri godišnje. Svaka je županija tijekom vegetacijske sezone posjećena dva, tri puta. Provedenim monitoringom u razdoblju od 2007. do 2014. pajasen je zabilježen u Gradu Zagrebu i svim županijama. U kontinentalnom dijelu Hrvatske proširen je na ograničenim područjima i ne predstavlja izravnu opasnost, iako u nekim područjima preuzima prostor na štetu ostalog bilja te pokazuje tendenciju intenzivnog širenja i potiskivanja autohtonih vrsta. Duž cijelog obalnog područja, uz jadransku magistralu, u turističkim mjestima i gradovima te na otocima, pajasen je zabilježen kao vrlo agresivna vrsta u stalnoj, gotovo vidljivoj ekspanziji u kojoj vrlo često agresivno formira monokulturu, čime smanjuje bioraznolikost. Utvrđeno je da mu odgovaraju devastirana staništa na kojima prostor osvaja puno brže od ostalih vrsta te da je čovjekov vjerni pratilac. Zbog izoliranosti ekosustava osobitu opasnost predstavlja na otocima. U zaštićenim područjima u kojima je prisutan, kao što su Park prirode Biokovo i Nacionalni park Krka, može nanijeti nepopravljivu štetu.

**Ključne riječi:** pajasen, *Ailanthus altissima*, invazivna vrsta, rasprostranjenost, bioraznolikost, Hrvatska

### UVOD

Pajasen (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) pripada porodici Simaroubaceae (pajaseni) koja obuhvaća 32 roda i više od 170 vrsta drveća i grmlja koji su uglavnom prošireni u tropskim krajevima (Alvesa *et al.*, 2001). Brzorastuće je listopadno drvo koje može dosegnuti do 35 m visine i promjer debla do metar, metar i pol (Sušić & Radek, 2008). Razmnožava se vegetativno i generativno. Odraslo stablo godišnje može proizvesti do milijun sjemenki (Weber, 2005). Korijenovi izdanci mogu se pojaviti na 27 m udaljenosti od matičnoga stabla u

svim smjerovima (Kiermeier, 1987 cit. Kowarik and Saumel, 2007). Vrlo velika prilagodljivost uvjetima okoliša u kojem raste čini ga oportunističkom i kozmopolitskom vrstom koja je sposobna rasti u vrlo različitim pedo-klimatskim uvjetima (Petrova *et al.*, 2013). Proširena je na svim kontinentima, osim na Antartici, te se smatra jednom od najinvazivnijih drvenastih biljnih vrsta na svijetu (Weber, 2005) i Hrvatskoj (Idžojtić i Zebec, 2006). Zbog brzog rasta, širenja korijenovim izdancima te zbog lučenja alelokemikalija kojima potiskuje druge vrste, Nikolić *et al.* (2014) svrstavaju pajasen u skupinu invazivnih biljaka, a uključen je i na Preliminarni popis invazivnih stranih biljnih vrsta (IAS- invasive alien species) u Hrvatskoj (Boršić *et al.* 2008). Pajasen je u Europu unesen 1740. kao ukrasna biljka (Petrova *et al.*, 2013). Tijekom 60-ih i 70-ih godina prošloga stoljeća u Republici Hrvatskoj pajasen se na nekim lokacijama sadio ciljano kao vrsta koja sanira klizišta, a pojedinačno i kao ukrasna vrsta. U Republici Hrvatskoj pajasen je jedna od najraširenijih invazivnih stranih korovnih vrsta koja agresivnim širenjem na novim staništima često potiskuje autohtone vrste i formira monokulturu, čime smanjuje bioraznolikost (Novak & Kravaršćan, 2014).

## MATERIJALI I METODE

U sklopu Programa posebnog nadzora financiranog od MPRRR-a, a koji je provodio HCPHS - Zavod za zaštitu bilja, bilježila se nazočnost i rasprostranjenost pajasena po županijama u Republici Hrvatskoj.

Monitoring pajasena proveden je od 2007. do 2014. Tijekom tog razdoblja bilježena su najčešća staništa i uvjeti rasta pajasena, veličina i snaga populacija, visina i gustoća biljaka te utjecaj na autohtone vrste. Monitoringom je obuhvaćen Grad Zagreb i svih 20 hrvatskih županija, uključujući 22 otoka (Cres, Lošinj, Krk, Ugljan, Pašman, Dugi otok, Olib, Silba, Premuda, Ist, Murter, Kaprije, Žirje, Prvić, Zlarin, Brač, Čiovo, Hvar, Vis, Mljet, Lopud i Lokrum) te poluotok Pelješac. Na svim lokacijama, vizualnom subjektivnom metodom, procijenjena je veličina populacija, visina i gustoća biljaka pajasena te ugroženost uzgajanih biljaka i zavičajnih vrsta.

Određivanje prisutnosti i rasprostranjenosti pajasena provodilo se vizualnim pregledima dva do tri puta tijekom vegetacije (u proljeće i kasno ljeto ili u proljeće - ljeto - jesen) u dvije do tri županije godišnje. Pregledima su obuhvaćene površine na kojima se očekivala pojava pajasena (neobrađene površine, prometnice, rubovi šuma, različite urbane lokacije - parkirališta, parkovi, groblja, okućnice i sl.).

## REZULTATI I RASPRAVA

Provedenim monitoringom pajasen je zabilježen u Gradu Zagrebu i u svim hrvatskim županijama. Rezultati idu u prilog navodu autora Idžojtić i Zebec

(2006) koji pajasen smatraju najagresivnijom invazivnom drvenastom vrstom u Hrvatskoj.

U kontinentalnom dijelu Hrvatske (Grad Zagreb, Zagrebačka, Varaždinska, Koprivničko-križevačka, Krapinsko-zagorska, Međimurska, Bjelovarsko-bilogorska, Karlovačka, Primorsko-goranska, Sisačko-moslavačka, Brodsko-posavska, Požeško-slavonska, Virovitičko-podravaska, Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska županija) pajasen je proširen na ograničenim područjima i ne predstavlja izravnu opasnost. Ipak, na nekoliko lokacija, kao što su područja gradova Aljmaš (slika 1.), Vukovar i Ilok (slika 2.) zabilježene su snažne populacije s visokim stablima i obiljem sjemenja i mladih izdanaka. Na tim područjima pajasen preuzima prostor na štetu autohtonog bilja te pokazuje tendenciju intenzivnog daljnjeg širenja.



**Slika 1.** Monokultura pajasena, Aljmaš, 29. 5. 2013 (snimila Maja Novak)



**Slika 2.** Pajasen uz rub šume iznad građevinskog zemljišta u Iloku, 7. 8. 2014. (snimio Nenad Novak)

Na nekim lokacijama, kao što je Terezino Polje u općini Lukač na području Virovitičko-podravске županije, pajasen je iskazao visok stupanj agresivnosti na vlažnom staništu uz rijeku Dravu, čime je iskazao i visok stupanj prilagodljivosti uvjetima staništa.

U kontinentalnom dijelu Hrvatske najveći broj nalaza zabilježen je na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije, a nakon toga u Vukovarsko-srijemskoj te Karlovačkoj i Varaždinskoj županiji. Prema veličini pojedinog zaraženog područja u Međimurskoj i Vukovarsko-srijemskoj županiji zabilježene su populacije proširene na površinama većim od 5000 m<sup>2</sup>. Najmanja zaražena područja zabilježena su na području Varaždinske i Krapinsko-zagorske županije. Jedinke visine do 20 m zabilježene su u Vukovarsko-srijemskoj i Požeško-slavonskoj županiji, a u ostalim županijama kontinentalnoga područja nisu prelazile 15 m visine.

U obalnom dijelu Hrvatske pajasen je zabilježen kao vrlo agresivna vrsta u stalnoj, gotovo vidljivoj ekspanziji. Na području Istarske županije zabilježen je u svim većim gradovima i naseljenim mjestima, gdje vrlo često potisne prisutno

.....

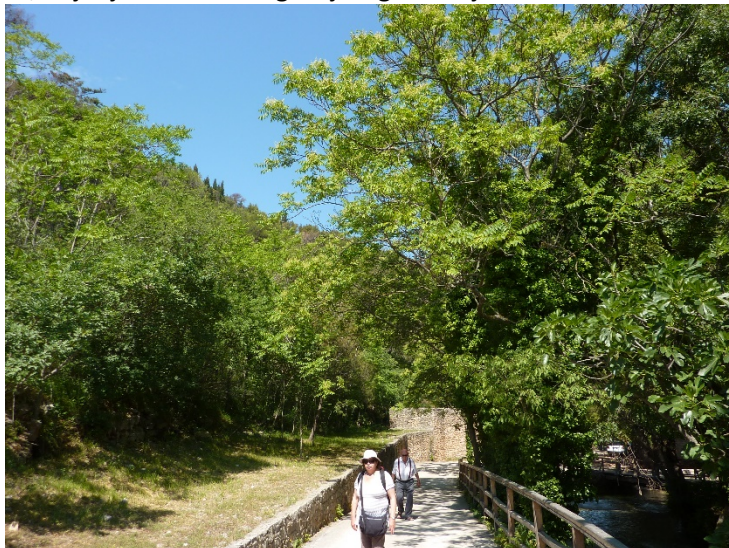
bilje, a najčešći je uz ceste, opet u blizini gradova i luka, gdje često formira „zeleni zid“. Unutrašnjost Istre nije toliko ugrožena kao obalni dio, koji je naseljeniji i turistički posjećeniji pa je zato u tom dijelu i takvo zatečeno stanje.

U kontinentalnom dijelu Primorsko-goranske županije pajasen je prisutan samo sporadično, a na otocima te županije (Cres, Lošinj i Krk) zabilježen je kao vrsta koja je pratitelj čovjeka i uglavnom se nalazi na ulazima u naseljena mjesta i u mjestima. Na nekim lokacijama, kao što su Veli Lošinj na Lošinj u te Beli na otoku Cresu izrazito je agresivan. U mjestu Beli pajasen „ulazi“ u ekstenzivne maslinike i izaziva velike probleme pri izvođenju agrotehničkih zahvata.

U unutrašnjosti Zadarske županije (Gornja Ploča, Ondić, Bruvno, Gračac pa uspon na Velebit) pajasen nije zabilježen. Između Obrovca i Biograda nalazišta su vezana isključivo uz naseljena mjesta (Obrovac - Benkovac - Karin - Biograd) gdje uz cestu vrlo često potiskuje konkurentsko bilje i formira „zeleni zid“. Monitoringom je obuhvaćeno i sedam otoka te županije (Ugljan, Pašman, Dugi otok, Olib, Silba, Premuda i Ist). Osim na Istu, pajasen je zabilježen na svim pregledom obuhvaćenim otocima. Vidljiv je utjecaj čovjeka na širenje jer se na otocima nalazi gotovo uvijek uz naseljena mjesta. Najveći broj nalaza zabilježen je na otocima Ugljanu i Pašmanu u mjestima Tkon, Ždrelac, Kukljica, Preko, Sutomišćica, Brbinj. Na Silbi se dosta proširio i na nekim lokacijama velikom agresivnošću nagrđuje okoliš slično kao i na Premudi. Na otoku Olibu za sada raste na ograničenom arealu u samom mjestu. Na Dugom otoku nalazi su također uz naseljena mjesta, a osobito je opasna njegova prijetnja ulasku u Park prirode Telašćica jer je proširen po cijelom obližnjem mjestu Sali i okolici, na javnim i privatnim površinama, uključujući i botanički rezervat „Maslinik Saljsko polje“. Snažne populacije i biljke sa sjemenom zabilježene su uz glavnu cestu nekoliko stotina metara od glavnog ulaza u Park.

U Šibensko-kninskoj županiji pajasen je zabilježen na velikom broju lokacija. Zbog brzog rasta, velike proširenosti, brze regeneracije nakon sječe i uočljivo izmijenjene vegetacije u odnosu na mediteransku vegetaciju, dobro je poznata vrsta većini domaćeg pučanstva. Međutim, sve to ne priječi pajasenovo širenje, koje u ovoj županiji poprima zabrinjavajuće razmjere. U sklopu monitoringa posjećeno je pet otoka (Murter, Kaprije, Žirje, Prvić i Zlarin), a pajasen je zabilježen na tri otoka (Murter, Žirje i Prvić). Najugroženiji je otok Prvić, odnosno naselje Prvić Luka, gdje je zabilježen u području iznad trajektne luke i na suprotnoj strani zaljeva na napuštenoj okućnici na nekoliko tisuća četvornih metara. Na ostalim otocima te županije, pajasen za sada ima ograničen areal. I u toj županiji nalazi se najčešće uz naseljena mjesta. U kontinentalnom dijelu županije zabilježen je sve do granice s Bosnom i Hercegovinom. Vrlo česta nalazišta u unutrašnjosti jesu napuštene i ruševne kuće. Posebno opasnošću smatra se njegova prisutnost u NP Krka. Prilaz Carskom vidikovcu, najposjećenijem mjestu Parka, okružen je pajasenom koji je proširen na

nekoliko tisuća četvornih metara (slika 3.). Pogled s Carskog vidikovca na Skradinski buk nagrđen je prisutnošću pajasena. Vidljivo je da unutar Nacionalnog parka pajasen ugrožava autohtone vrste, narušava stabilnost ekosustava, mijenja okoliš te nagrđuje izgled krajobraza.



**Slika 3.** Prilaz Carskom vidikovcu okružen pajasenom, Nacionalni park Krka, 31. 5. 2012. (snimio N. Novak)

U unutrašnjosti Splitsko-dalmatinske županije te uz Jadransku magistralu pajasen je vrlo agresivan. Zabilježen je u svim većim gradovima i općinama, u naseljenim mjestima ili uz prometnice, gdje često formira „zelene zidove“. Visokim stupanjem agresivnosti potisnuo je sve autohtono bilje i formirao monokulturu na više tisuća četvornih metara s obje strane magistrale iznad mjesta Pisak i Brela (slika 4.), na sjevernom ulazu u Makarsku rivijeru. Zabilježen je i u Parku prirode Biokovo te u botaničkom vrtu Kotišina iznad Makarske.

Od četiri posjećena otoka u Splitsko-dalmatinskoj županiji, najveći broj lokaliteta zakorovljenih pajasenom zabilježen je na otoku Braču, a mogu se izdvojiti nalazi u Postirama, Pučišćima, između mjesta Gornji Humac i Selce, na ulazu u Sumartin, između Huma i Bola, uz cestu Nerežišće - Milna te u kamenolomu Jadran i Ložišća. Zanimljivo je da na otoku Čiovu pajasen nije zabilježen na zapadnoj strani otoka u mjestima Okrug Gornji i Okrug Donji. Na otoku Hvaru najveći broj nalaza pajasena utvrđen je u okolici trajektne luke te na tri kilometra ceste od Staroga Grada do Jelse gdje je zabilježen svakih stotinjak metara, a jedan veći nalaz obuhvatio je nekoliko tisuća četvornih metara šume pajasena s obje strane ceste. Na otoku Visu pajasen također iskazuje visok stupanj agresivnosti i na nekim lokacijama zauzima velike površine.



**Slika 4.** Monokultura pajasena iznad mjesta Brela, 4. 6. 2013. (snimila Maja Novak)

U Dubrovačko-neretvanskoj županiji zabilježen je duž cijele obale kopnenoga dijela, a napose na ulazima u gotovo sva turistička mjesta (slika 5.) te na najjužnijoj točki Hrvatske, u mjestu Prevlaka. Najveći broj nalaza zabilježen je u gradu Dubrovnik. Pajasen je zabilježen na više lokacija, a na nekima pokazuje visok stupanj agresivnosti. Potrebno je spomenuti i mjesto Trsteno, gdje nekoliko biljaka pajasena raste i u Arboretumu Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti.



**Slike 5.** Pogled na Dubrovnik s Tuđmanova mosta, 28. 5. 2014. (snimio N. Novak)

Na području Dubrovačko-neretvanske županije pregledom su obuhvaćena tri otoka - Mljet, Lopud i Lokrum te poluotok Pelješac. Pajasen je zabilježen samo

na Mljetu, i to na jednoj lokaciji - u mjestu Babino Polje, koje je najstarije i najveće naselje na otoku te sjedište općine Mljet. I u ovom slučaju nalaz na otoku isključivo je vezan uz ljudsku aktivnost. U Nacionalnom parku Mljet vrsta nije zabilježena. Zanimljivo, nije zabilježen na otoku Lokrumu - Javna ustanova rezervat Lokrum, koji je od davnina poznat po tradiciji uređivanja vrtova i introdukciji egzotičnoga bilja, nije zabilježen. Na poluotoku Pelješcu prisutnost pajasena utvrđena je na nekoliko lokacija, uglavnom uz naselja, ali i u zaštićenom krajobrazu Vučine kojem je potpuno promijenio izvorni izgled. Zabilježen je izrazito negativan utjecaj te vrste na bioraznolikost, poljoprivredu, turizam i druge djelatnosti.

U obalnom dijelu Hrvatske najveći broj nalaza pajasena zabilježen je na području Splitsko-dalmatinske i Šibensko-kninske županije, nakon toga u Zadarskoj, Istarskoj te Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Manji broj nalaza u odnosu na nabrojane županije, zabilježen je na područjima Ličko-senjske i Primorsko-goranske županije. U svim nabrojenim županijama koje imaju doticaj s obalom, zabilježene su populacije proširene na nekoliko hektara, osim u Ličko-senjskoj županiji gdje su zabilježeni nalazi do najviše 3000 m<sup>2</sup>. Najveći broj jedinki visine do 20 m zabilježen je u Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji, a što upućuje na povoljne uvjete za rast na tom području. U ostalim županijama obalnog dijela zabilježene su visine do 15 m.

U svim županijama zabilježene su populacije gustoće do 20 jedinki po m<sup>2</sup>, ali s većim brojem ponavljanja i na većim površinama u obalnom području Hrvatske. Na području cijele Hrvatske također je primijećeno da mu pogoduju devastirana staništa kao što su zapuštene građevinske površine, ruševine, požarišta i sl.

## ZAKLJUČAK

Pajasen je zabilježen u svim županijama Republike Hrvatske uključujući i Grad Zagreb.

Visok stupanj agresivnosti pajasen iskazuje u obalnom dijelu Hrvatske, gdje mu pogoduju uvjeti rasta i gdje je zabilježen najveći broj nalaza, najveće zaražene površine te najsnažnije populacije s velikim brojem jedinki po jedinici površine. Formiranjem monokultura smanjuje se bioraznolikost staništa na kojima se širi.

Od 22 obična otoka, pajasen je zabilježen na 19 otoka, nije utvrđen na Istu, Lopudu i Lokrumu. Na nekim mu je otocima ograničen areal, a na pojedinim otocima izrazito je agresivan (Cres, Premuda, Prvić, Brač, Hvar, Vis).

Prisutnost pajasena utvrđena je u nekim zaštićenim područjima od državnog značenja, kao što su NP Krka, Park prirode Biokovo, zaštićeni krajobraz Vučine, botanički rezervat „Maslinik Saljsko polje“ te Arboretum Trsteno. Ozbiljno prijete ulazu u Park prirode Telašćica.

U unutrašnjosti obalnoga dijela te u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske pajasen je uglavnom zabilježen na manjim površinama, unutar naseljenih mjesta ili u njihovoj blizini. Invazivni potencijal te biljke vidljiv je na manjem broju lokacija, napose na krajnjem istoku Hrvatske.

Pajasenu pogoduju devastirana staništa. U stabilnim i manje pristupačnim ekosistemima, tj. na područjima u kojima nema ljudske djelatnosti, pajasen uglavnom nije prisutan, što ga svrstava u red biljaka koje možemo smatrati „pratiteljima čovjeka“.

## SUMMARY

### **DISTRIBUTION OF INVASIVE ALIEN SPECIES TREE OF HEAVEN (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) BY THE CROATIAN COUNTIES**

Tree of heaven is a fast - growing deciduous tree originating from dry and warm parts of China. The species is spread on every continent except Antarctica, and is considered one of the most invasive plant species. The objective of this monitoring was to determine the distribution of tree of heaven in Croatia, the most common habitats and growing conditions, the size and vigor of the populations, height and density of the plants and impact on native species. Two to three counties were visited per year, and each is being visited two to three times during the growing season. Monitoring was carried out in the period 2007. – 2014. and tree of heaven was recorded in Zagreb and all 20 counties in Croatia. In the continental part of Croatia, tree of heaven was extended to limited areas and do not represent a direct threat, although in some areas it suppress other plants, and shows a tendency to intensive expansion and suppression of indigenous plants. Along the coastal area, along the main costal road, at tourist resorts and cities, and on the islands tree of heaven was recorded as a very aggressive species which often form monocultures thus reducing biodiversity. It was found that tree of heaven prefers devastated habitats, it occupies areas a lot faster than other species, and it is man's faithful companion. Tree of heaven presents a special danger on islands because of the isolated ecosystems and in protected areas in which it is recorded, such as Nature Park Biokovo and National Park Krka.

**Keywords:** tree of heaven, *Ailanthus altissima*, invasive species, distribution, biodiversity, Croatia

## LITERATURA

Alvesa, I. A. B. S., Mirandab, H. M., Soaresa, L. A. L., Randaua, K. P. (2014). Simaroubaceae family: botany, chemical composition and biological activities, Rev Bras Farmacogn, 24: 481-501.



**Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T., Mitić, B.** (2008). Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia, *Natura Croatica* 17 (2): 55-71.

**Idžojić, M., Zebec, M.** (2006). Rasprostranjenost pajasena (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swinge) i širenje invazivnih drvenastih neofita u Hrvatskoj. *Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje* 5: 315-323.

**Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I.** (2014). Flora Hrvatske, invazivne biljke. Alfa d.d., Zagreb.

**Kowarik, I., Saumel, I.** (2007). Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8: 207–237.

**Novak, N., Kravarščan, M.** (2014). Pajasen (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) – strana invazivna biljna vrsta u Hrvatskoj, *Glasilo biljne zaštite*, 3: 254-261.

**Novak, N., Novak, M.** (2015). Invazivne strane korovne vrste kao prijetnja zaštićenim područjima, Vizija i izazovi upravljanja zaštićenim područjima prirode u Republici Hrvatskoj: Aktivna zaštita i održivo upravljanje u nacionalnom parku „Krka“, znanstveno-stručni skup, Šibenik, 28. rujna - 3. listopada 2015., *Knjiga sažetaka*, str.105-106.

**Petrova, A., Vladimirov, V., Georgiev, V.** (2013). Invasive alien species of vascular plants in Bulgaria, Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Science, Sofia.

**Sušić, G., Radek, V.** (2008). Invazivne strane biljne i životinjske vrste otoka Cresa. Beli Eko-centar Caput Insulae,

**Weber, E.** (2005). *Invasive Plant Species of the World, A Reference Guide to Environmental Weeds*, Geobotanical Institute, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich.

**Znanstveni rad**