

HARMONIA+ OBRAZAC ZA PROCJENU RIZIKA INVAZIVNOSTI VRSTE *Panicum virgatum* L. – šibasto proso

A0. Kontekst	a01. Ime i prezime procjenitelja:	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode <i>Komentari:</i>	
	a02. Latinski i hrvatski naziv vrste koja se procjenjuje:	<i>Panicum virgatum</i> L. – šibasto proso <i>Komentar:</i> Sinonimi: <i>Chasea virgata</i> (L.) Nieuwl., <i>Eatonia purpurascens</i> Raf., <i>Ichnanthus glaber</i> Link, <i>Ichnanthus glaber</i> Link ex Steud., <i>Milium virgatum</i> (L.) Lunell, <i>Milium virgatum</i> var. <i>elongatum</i> (Vasey) Lunell, <i>Panicum buchingeri</i> E.Fourn., <i>Panicum buchingeri</i> E.Fourn. ex Hemsl., <i>Panicum coloratum</i> Walter, <i>Panicum giganteum</i> Scheele, <i>Panicum glaberrimum</i> Steud., <i>Panicum ichnanthoides</i> E.Fourn., <i>Panicum kunthii</i> E.Fourn., <i>Panicum kunthii</i> E.Fourn. ex Hemsl., 1885, <i>Panicum pruinatum</i> Bernh., <i>Panicum pruinatum</i> Bernh. ex Trin., <i>Panicum virgatum</i> subsp. <i>cubense</i> (Griseb.) Borhidi, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>breviramosum</i> Nash, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>confertum</i> Vasey, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>cubense</i> Griseb., <i>Panicum virgatum</i> var. <i>diffusum</i> Vasey, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>elongatum</i> Vasey, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>glaucephyllum</i> Cassidy, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>glauciphyllum</i> Cassidy, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>obtusum</i> Alph.Wood, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>scorteum</i> H.P.Linder, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>spissum</i> H.P.Linder, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>thyrsiforme</i> H.P.Linder, <i>Panicum virgatum</i> var. <i>virgatum</i> (GBIF 2022)	
	a03. Područje procjene rizika:	Hrvatska <i>Komentari:</i> Procjena rizika invazivnosti za vrstu <i>P. virgatum</i> obuhvaća cjelokupan teritorij Republike Hrvatske.	
	a04. Vrsta je: (odaberi opciju)	strana vrsta koja je uspostavila populacije u prirodi na području procjene rizika strana vrsta, prisutna na području procjene rizika, ali još nije uspostavila populacije u prirodi strana vrsta, nije prisutna na području procjene rizika zavičajna vrsta na području procjene rizika	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka <i>Komentari:</i> Prema podacima iz 2023. u bazi Flora Croatica Database vrsta nije zabilježena u Hrvatskoj. Pokusno polje šibastog prosa

			postavljeno je na pokušalištu Agronomskog fakulteta u Šašinovcu 2016. godine (Kralj 2019). U MINGORu su podneseni zahtjevi vezani za uvođenje <i>P. virgatum</i> u prirodu za potrebe proizvodnje biomase, a kultivari vrste su bili u zahtjevima za stavljanje na tržište i uzgoj ukrasnih biljaka. Korištenje vrste za prethodno navedene svrhe rješenjima MINGOR-a nije dopušteno. Ne može se u potpunosti isključiti mogućnost da se vrsta ipak uzgaja u vrtovima jer postoji interes za vrstu i kultivare u hortikulturi.					
	a05. Ova procjena razmatra moguće utjecaje unutar sljedećih područja: <i>(odaberi opciju)</i>	<table border="1"> <tr><td>ostalih područja</td></tr> <tr><td>ljudsko zdravlje</td></tr> <tr><td>kultivirane biljke</td></tr> <tr><td>domaće životinje</td></tr> <tr><td>okoliš</td></tr> </table>	ostalih područja	ljudsko zdravlje	kultivirane biljke	domaće životinje	okoliš	<i>Komentari:</i> Procjena rizika invazivnosti sagledava se iz aspekta zaštite prirode, odnosno negativnih utjecaja vrste na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava.
ostalih područja								
ljudsko zdravlje								
kultivirane biljke								
domaće životinje								
okoliš								
A1. Unos vrste	a06. Vjerojatnost da se vrsta spontano unese iz okolnih zemalja u prirodu na području procjene rizika: <i>(odaberi opciju)</i>	<table border="1"> <tr><td>visoka</td></tr> <tr><td>srednja</td></tr> <tr><td>niska</td></tr> </table> <p><i>Komentari:</i> Vrsta je u Europi zabilježena kao lokalno naturalizirana u Slovačkoj (Elias i sur. 2023). Rijetko se bilježi bijeg iz uzgoja u Europi, ali postoje podaci iz Belgije, Češke, Slovačke i Austrije (Chytrý i Danihelka 2015, Gilli i sur. 2020, Verloove 2021, Elias i sur. 2023). Vrsta je sađena u više različitih regija u Europi kroz najmanje 15 godina (Parrish i sur. 2012). Nije za očekivati da će se vrsta prirodnim putem proširiti u Hrvatsku budući da ne postoje podaci da je vrsta zabilježena u susjednim zemljama, iako njezino potencijalno korištenje za proizvodnju biomase i kao ukrasne biljke može potaknuti širenje vrste.</p>	visoka	srednja	niska	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka		
	visoka							
srednja								
niska								
a07. Vjerojatnost da se vrsta unese u prirodu na području procjene rizika nenamjernim ljudskim djelovanjem je:	<table border="1"> <tr><td>visoka</td></tr> <tr><td>srednja</td></tr> <tr><td>niska</td></tr> </table>	visoka	srednja	niska	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska			
visoka								
srednja								
niska								

	(odaberi opciju)	<p>Komentari: Vrlo malo se zna o rasprostiranju sjemenki <i>P. virgatum</i>, no postoji mogućnost širenja sjemenki na veće udaljenosti, na lokacije uz prometnice, putem transporta (Kwit i Stewart2012). Poznato je da važan mehanizam za disperziju sjemenki može biti putem automobila, pri čemu porodica Poaceae ima najveću raznolikost vrsta koje se mogu prenijeti na vozilima (Ansong i Pickering 2013). Također, put unosa za vrstu <i>Panicum dichotomiflorum</i> je i slučajan unos, s pošiljkama sjemenki (Nikolić i sur. 2014). Vjerojatan je put unosa i vrste <i>P. virgatum</i> nenamjernim ljudskim djelovanjem.</p>	srednja visoka
	a08. Vjerojatnost da se vrsta unese u prirodu na području procjene rizika namjernim ljudskim djelovanjem je: (odaberi opciju)	<p>visoka</p> <p>srednja</p> <p>niska</p> <p>Komentari: Vrsta se sve više sadi kao ukrasna biljka u Europi (Verloove 2021) čime se povećava mogućnost dospijevanja vrste u prirodu. Vrsta se promovira i kao vrsta za proizvodnju biomase.</p>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
			bodovi: 0,833
A2. Uspostava populacija	a09. Područje procjene rizika pruža ... klimatske uvjete za uspostavu populacije vrste. (odaberi opciju)	<p>povoljne</p> <p>djelomično povoljne</p> <p>nepovoljne</p> <p>Komentari: Prirodno područje rasprostranjenosti vrste su prerije visokih trava od juga Kanade do Meksika (Boschma i Kwant 2013). Prirodni areal vrste obuhvaća umjereni klimatski pojas. Dosadašnji rezultati europskih studija sugeriraju da je vrsta prilagođena klimatskim uvjetima u mnogim europskim zemljama (Parrish i sur. 2012). Vrsta je u Europi zabilježena kao lokalno naturalizirana u Slovačkoj (Elias i sur. 2023), a zabilježena je i na nekoliko lokaliteta u Belgiji te u Češkoj i Austriji (Chytrý i Danihelka 2015, Gilli i sur. 2020, Verloove 2021). Vrsta se može prilagoditi različitim klimatskim uvjetima (Boschma i Kwant 2013). Prirodno područje rasprostranjenosti vrste (Sjeverna Amerika) i područje rasprostranjenosti vrste u zemljama u koje je unesena ukazuju na odgovarajuće klimatske uvjete u Hrvatskoj.</p>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	a10. Područje procjene rizika pruža ... staništa za uspostavu populacije vrste.	<p>pogodna</p> <p>djelomično pogodna</p>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)

	(odaberi opciju)	nepogodna <i>Komentari:</i> Vrsta je prilagođena različitim tipovima staništa (Parrish i sur. 2012). U prirodnom području rasprostranjenosti vrsta nastanjuje prerije visokih trava od juga Kanade do Meksika (Morirss i sur. 2011, Boschma i Kwant 2013, Rouquette i sur. 2020), otvorena šumska staništa (Rouquette i sur. 2020) i obalna staništa (Morris i sur. 2011, Rouquette i sur. 2020). Vrstu se nalazi i uz cestovne koridore, odlagališta otpada i sl. (Ahrens i sur. 2011). Ova staništa prisutna su u Hrvatskoj.	niska srednja visoka
			bodovi: 1,0
A3. Širenje vrste	a11. Sposobnost vrste da se samostalno širi unutar područja procjene rizika je: (odaberi opciju)	jako velika	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		velika	
		srednja	
		mala	
		jako mala	
	<i>Komentari:</i> Vrlo se malo zna o disperziji sjemenki <i>P. virgatum</i> iako se sjeme širi na velike udaljenosti najvjerojatnije kroz transport ili širenje vodom jer sjemenkama ove vrste nedostaju specijalizirani mehanizmi za disperziju (Kwit i Stewart 2012, Ecker 2014). Nijedan objavljeni rad nije potkrijepio vjerojatnosti i posredovanje kralješnjaka u širenju sjemenki <i>P. virgatum</i> , iako se pretpostavlja da su glodavci i ptice koje se hrane sjemenkama sposobni prenijeti određenu količinu/udio vijabilnog sjemena na nova područja (Kwit i Stewart 2012). Vrsta ima limitirano širenje sjemenom pomoću vjetra (sporadično se može naći na udaljenostima većim od 100 m) (Morris i sur. 2011). Osim razmnožavanja sjemenkama, lako se može razmnožavati i vegetativno (Elias i sur. 2023). Vrsta ima mnoge karakteristike koje pogoduju širenju – proizvodi velike količine sjemenki, ima sposobnost regeneracije iz vegetativnih fragmenata, brzu stopu rasta i široku ekološku valenciju (Barney i sur. 2010). Također, ne smiju se zanemariti produljeni vremenski odmaci (tzv. lag faza) koji su često uočeni kod invazija biljaka i mogu prikriti pravi potencijal širenja strane vrste (Follak i Essl 2013).		
a12. Učestalost širenja vrste ljudskim aktivnostima unutar područja procjene rizika je:	mala	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska	
	srednja		
	velika		

	(odaberi opciju)	<p>Komentari: Sve više se sadi kao ukrasna biljka u Europi (Verloove 2021). Od 2013. u Slovačkoj su zabilježena tri lokaliteta vrste i sva tri lokaliteta se povezuju s bijegom vrste iz uzgoja i odlaganjem otpada iz vrtova (Elias i sur. 2023). I podaci iz Belgije, Češke, Slovačke i Austrije nedavno su objavljeni (Chytrý i Danihelka 2015, Gilli i sur. 2020, Verloove 2021, Elias i sur. 2023). 53% ukrasnih trava su postale naturalizirane u zemljama u koje su unesene i većina njih dominira vegetacijom u ekosustavima koje su invadirale (Reichmann i sur. 2016, Canavan i sur. 2018). Vrsta se sve više promovira i kao vrsta za proizvodnju biomase.</p>	<p>srednja visoka</p>	
			bodovi: 0,75	
A4. Utjecaji	A4a. Utjecaj na okoliš (na divlje životinje i biljke,	a13. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste, kroz predaciju, parazitizam ili biljojedstvo: (odaberi opciju)	<p>nije primjenjivo</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska srednja visoka</p>
			mali	
			srednji	
			veliki	
		Komentari:		
		a14. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kroz kompeticiju:	<p>veliki</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p>
		srednji		
		mali		

	(odaberi opciju)	<p>Komentari: Karakteristike <i>P. virgatum</i> u najranijim fazama rasta kao što su veća biomasa i brži razvoj većih i tanjih listova u prva dva tjedna razvoja iz sjemenki daju konkurentske prednosti jedinkama vrste <i>P. virgatum</i> koje rastu među sličnim zavičajnim vrstama iz porodice trava. Ovakva konkurentska strategija može biti ključna u prvim fazama invazije u slučajevima kada se biljke razvijaju iz sjemenki (Reichmann i sur. 2016). U Hrvatskoj je rod <i>Panicum</i> već zastupljen sa četiri strane svojte, od kojih su dvije invazivne <i>Panicum capillare</i> L. i <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx., vrsta <i>Panicum miliaceum</i> L. prisutna je u kulturi (Nikolić 2023), dok je prisutnost svojte <i>Panicum riparium</i> H. Scholz tek nedavno potvrđena (Király i Alegro 2015). <i>Panicum capillare</i> ima negativan ekološki utjecaj jer zauzima staništa zavičajnim vrstama obrastanjem livada i travnjaka, što dovodi do nestanka zavičajnih biljaka i smanjenja bioraznolikosti (Nikolić i sur. 2014). Također je poznato da su neke druge vrste iz roda <i>Panicum</i> (npr. <i>Panicum repens</i> L., <i>Panicum antidotale</i> Retz., <i>Panicum miliaceum</i> L.) naturalizirane i smatraju se korovnim ili dominantnim vrstama u različitim zemljama svijeta (Szatmari 2016, CDFA 2021, GISD 2023). Ne može se isključiti mogućnost da bi i vrsta <i>P. virgatum</i> mogla imati sličan invazivan obrazac ponašanja u slučaju dospijevanja u prirodu.</p>	srednja visoka												
	a15. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kroz križanje: (odaberi opciju)	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="745 896 1630 938">jako veliki</td> <td data-bbox="1639 896 2168 938">Procjena sigurnosti odabranog odgovora:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 938 1630 979">veliki</td> <td data-bbox="1639 938 2168 979">(odaberi opciju)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 979 1630 1021">srednji</td> <td data-bbox="1639 979 2168 1021">niska</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1021 1630 1062">mali</td> <td data-bbox="1639 1021 2168 1062">srednja</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1062 1630 1104">jako mali</td> <td data-bbox="1639 1062 2168 1104">visoka</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="745 1104 1630 1303"> <p>Komentari: Rod <i>Panicum</i> je u Hrvatskoj zastupljen sa četiri strane svojte. Međutim, dosad nije zabilježen hibrid između svojte <i>P. virgatum</i> i drugih svojti roda <i>Panicum</i>, kao ni križanje kultiviranih i divljih populacija svojte <i>P. virgatum</i> (Kwit i Stewart 2012). Stoga je mogućnost negativnog utjecaja prijenosa gena vrlo mala.</p> </td> </tr> </table>	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora:	veliki	(odaberi opciju)	srednji	niska	mali	srednja	jako mali	visoka	<p>Komentari: Rod <i>Panicum</i> je u Hrvatskoj zastupljen sa četiri strane svojte. Međutim, dosad nije zabilježen hibrid između svojte <i>P. virgatum</i> i drugih svojti roda <i>Panicum</i>, kao ni križanje kultiviranih i divljih populacija svojte <i>P. virgatum</i> (Kwit i Stewart 2012). Stoga je mogućnost negativnog utjecaja prijenosa gena vrlo mala.</p>		Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora:														
veliki	(odaberi opciju)														
srednji	niska														
mali	srednja														
jako mali	visoka														
<p>Komentari: Rod <i>Panicum</i> je u Hrvatskoj zastupljen sa četiri strane svojte. Međutim, dosad nije zabilježen hibrid između svojte <i>P. virgatum</i> i drugih svojti roda <i>Panicum</i>, kao ni križanje kultiviranih i divljih populacija svojte <i>P. virgatum</i> (Kwit i Stewart 2012). Stoga je mogućnost negativnog utjecaja prijenosa gena vrlo mala.</p>															
	a16. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kao domaćin patogena ili parazita koji su štetnici na zavičajnim vrstama.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="745 1316 1630 1358">jako mali</td> <td data-bbox="1639 1316 2168 1358">Procjena sigurnosti odabranog odgovora:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1358 1630 1399">mali</td> <td data-bbox="1639 1358 2168 1399">(odaberi opciju)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1399 1630 1441">srednji</td> <td data-bbox="1639 1399 2168 1441">niska</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1441 1630 1473">veliki</td> <td data-bbox="1639 1441 2168 1473">srednja</td> </tr> </table>	jako mali	Procjena sigurnosti odabranog odgovora:	mali	(odaberi opciju)	srednji	niska	veliki	srednja	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja				
jako mali	Procjena sigurnosti odabranog odgovora:														
mali	(odaberi opciju)														
srednji	niska														
veliki	srednja														

	(odaberi opciju)	<p>jako veliki</p> <p><i>Komentari:</i> Svojtja je podložna napadu različitih nametnika i bolesti te može služiti kao njihov domaćin, pogotovo kada se uzgaja u monokulturi (Hartman i sur. 2011).</p> <p>Zabilježeni su oblici (Mekete i sur. 2011), gljivice <i>Uromyces graminicola</i> i <i>Puccinia emaculata</i> (Ying 2015), Panicum mosaic virus (PMV000), domaćin je moljcima <i>Spodoptera frugiperda</i> (LAPHFR) i <i>Ostrinia nubilalis</i> (PYRUNU) i kukcu <i>Nephotettix nigropictus</i> (NEPHNI) (EPPO 2023).</p> <p>Vrsta <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera: Noctuidae) s EPPO A2 liste je štetnik čiji su domaćini 27 porodica biljaka uključujući <i>Poaceae</i>, <i>Brassicaceae</i>, <i>Cucurbitaceae</i>, <i>Solanaceae</i>, <i>Rutaceae</i> i dr. (EFSA 2017).</p>	visoka
	a17. Vrsta ima ... utjecaj na cjelovitost ekosustava utječući na njegova abiotička svojstva. (odaberi opciju)	<p>mali</p> <p>srednji</p> <p>veliki</p> <p><i>Komentari:</i> Većina visokih trava dominira vegetacijom u ekosustavu u kojem se spontano pojavljuju ili koje invadira, a takvi monokulturni biljni sustavi imaju snažan utjecaj na cikluse hranjivih tvari (Lambertini 2019).</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
	a18. Vrsta ima ... utjecaj na cjelovitost ekosustava utječući na njegova biotička svojstva. (odaberi opciju)	<p>mali</p> <p>srednji</p> <p>veliki</p> <p><i>Komentari:</i> Većina visokih trava dominira vegetacijom u ekosustavu u kojem se spontano pojavljuje ili invadira, a takvi monokulturni biljni sustavi imaju snažan utjecaj na sastav zajednice i trofičke mreže (Lambertini 2019). U Hrvatskoj je rod <i>Panicum</i> zastupljen sa četiri strane svojte, od kojih su dvije invazivne, <i>Panicum capillare</i> L. i <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx (Nikolić 2023). Invazivna strana vrsta <i>Panicum capillare</i> obrasta livade i travnjake, što dovodi do uklanjanja samoniklih vrsta i smanjenja biološke raznolikosti (Nikolić i sur. 2014). Zabilježena je dominacija vrste <i>P. miliaceum</i> na nekim lokalitetima u Rumunjskoj (Szamari 2016). Ne može se isključiti mogućnost da bi i vrsta <i>P. virgatum</i> mogla imati sličan invazivan obrazac ponašanja u slučaju dospijevanja u prirodu.</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
			bodovi: 0,5

A4b. Utjecaj na kultivirane biljke	a19. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste putem prehrane biljkama ili putem parazitizma. (odaberi opciju)	nije primjenjivo	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		jako mali	
		mali	
		srednji	
		veliki	
		jako veliki	
	Komentari:		
	a20. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste putem kompeticije. (odaberi opciju)	nije primjenjivo	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		jako mali	
		mali	
srednji			
veliki			
jako veliki			
Komentari: <i>Panicum dichotomiflorum</i> može uzrokovati smanjenje usjeva u soji i kukuruзу (Michieka 1978) te šećernoј trski (Negrisoli i sur. 2019). Zabilježena je dominancije vrste <i>P. miliaceum</i> na nekim lokalitetima u Rumunjskoј (Szamari 2016) koja u kombinaciji s nekim drugim korovnim vrstama vjerojatno dovodi do smanjene proizvodnje kukuruza i suncokreta. U Hrvatskoј je rod <i>Panicum</i> već zastupljen sa dvije invazivne vrste, <i>Panicum capillare</i> L. i <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx, koje se javljaju i kao korovi na različitim kulturama (Nikolić i sur. 2014). Ne može se isključiti mogućnost da bi i vrsta <i>P. virgatum</i> mogla imati sličan invazivan obrazac ponašanja u slučaju dospijevanja u prirodu.			
a21. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste križanjem sa srodnim organizmima ili sa ciljanom vrstom. (odaberi opciju)	nije primjenjivo	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka	
	nema / jako mali		
	mali		
	srednji		
	veliki		
	jako veliki		
Komentari: Dosad nije zabilježen hibrid između svojte <i>P. virgatum</i> i drugih svojti roda <i>Panicum</i> , kao niti križanje kultiviranih i divljih populacija svojte <i>P. virgatum</i> (Kwit i Stewart 2012).			
	jako veliki		

		a22. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste utječući na cjelovitost sustava uzgoja. (odaberi opciju)	veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		srednji		
		mali		
		jako mali		
		<i>Komentari:</i> Većina visokih trava dominira vegetacijom u ekosustavu u kojem se spontano pojavljuje ili koji invadira, a takvi monokulturni biljni sustavi imaju snažan utjecaj na cikluse hranjivih tvari (Lambertini 2019). Ne može se isključiti mogućnost da bi i vrsta <i>P. virgatum</i> kao i vrste <i>P. cappillare</i> , <i>P. dichotomiflorum</i> i <i>P. miliaceum</i> mogla uzrokovati probleme na staništima na kojima se uzgajaju poljoprivredne kulture (Nikolić i sur. 2014, Szamari 2016) u slučaju dospijevanja u prirodu.		
		a23. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste kao domaćin patogena ili parazita koji su štetni za te biljne vrste. (odaberi opciju)	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
			veliki	
			srednji	
			mali	
			jako mali	
		nije primjenjivo	<i>Komentari:</i> Svojtja je podložna napadu različitih nametnika i bolesti te može služiti kao njihov domaćin, pogotovo kada se uzgaja u monokulturi (Hartman i sur. 2011). Zabilježeni su oblici (Mekete i sur. 2011), gljivice <i>Uromyces graminicola</i> i <i>Puccinia emaculata</i> (Ying 2015), Panicum mosaic virus (PMV000), domaćin je moljcima <i>Spodoptera frugiperda</i> (LAPHFR) i <i>Ostrinia nubilalis</i> (PYRUNU) i kukcu <i>Nephotettix nigropictus</i> (NEPHNI) (EPPO 2023). Vrsta <i>Spodoptera frugiperda</i> je na EPPO A2 listi. Vrsta <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera: Noctuidae) s EPPO A2 liste je štetnik čiji su domaćini 27 porodica biljaka uključujući <i>Poaceae</i> , <i>Brassicaceae</i> , <i>Cucurbitaceae</i> , <i>Solanaceae</i> , <i>Rutaceae</i> i dr. (EFSA 2017).	
			bodovi: 0,375	
A4c. Utjecaj na domaće	a24. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinja u uzgoju kroz predatorstvo ili parazitizam. (odaberi opciju)	nije primjenjivo	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka	
		jako mali		
		mali		
		srednji		
		veliki		
		jako veliki		

		<i>Komentari:</i>	
	a25. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinja u uzgoju tako što posjeduje svojstva koja su opasna prilikom kontakta (npr. toksine ili alergene). <i>(odaberi opciju)</i>	jako mali mali srednji veliki jako veliki <i>Komentari:</i> <i>P. virgatum</i> sadrži saponine koji su hemolitički aktivni pa može doći do trovanja životinja ako pojedu veće količine <i>P. virgatum</i> . Mlade koze mogu biti najosjetljivije na trovanje (Stegelmeier i sur. 2015).	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
	a26. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinje u uzgoju, kao domaćin patogena ili parazita koji su štetni za te životinje. <i>(odaberi opciju)</i>	nije primjenjivo jako mali mali srednji veliki jako veliki <i>Komentari:</i>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
			bodovi: 0,5
A4d. Utjecaj na čovjeka	a27. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje ljudi putem parazitizma. <i>(odaberi opciju)</i>	jako veliki veliki srednji mali jako mali nije primjenjivo <i>Komentari:</i>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
	a28. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje ljudi tako što	jako veliki veliki srednji	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska

		posjeduje svojstva koja su opasna prilikom kontakta. <i>(odaberi opciju)</i>	mali	srednja visoka
			jako mali <i>Komentari:</i> Iako se vrsta ne smatra izrazito alergenom, povećano korištenje vrste (npr. za proizvodnju biomase) može dovesti do povećane izloženosti osjetljivih skupina što može rezultirati njihovim povećanjem osjetljivost. Razina peludi u blizini polja vrste <i>P. virgatum</i> može predstavljati prijetnju osjetljivim pojedincima, ali izloženost osjetljivih pojedinaca može biti drastično smanjena njihovim udaljavanjem na već relativno kratkim udaljenostima od polja (Landon i Raymond 2015).	
		a29. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje ljudi kao domaćin patogena ili parazita koji su štetni za njih. <i>(odaberi opciju)</i>	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
			veliki	
			srednji	
			mali	
			jako mali	
			nije primjenjivo <i>Komentari:</i>	
				bodovi: 0,25
	A4e. Ostali utjecaji	A30. Vrsta ima ... utjecaj uzrokujući oštećenja infrastrukture. <i>(odaberi opciju)</i>	jako mali	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
mali				
srednji				
veliki				
jako veliki				
<i>Komentari:</i> Nema dostupnih podataka da vrsta uzrokuje štete na infrastrukturi.				
			bodovi: 0,0	
A5a. Usluge ekosustava	a.31. Vrsta ima ... utjecaje na opskrbbne usluge. <i>(odaberi opciju)</i>	značajno negativne	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka	
		djelomično negativne		
		neutralne		
		djelomično pozitivne		
		značajno pozitivne		

		<p><i>Komentari:</i> <i>Panicum dichotomiflorum</i> može uzrokovati smanjenje usjeva u soji i kukuruzu (Michieka 1978) i šećernoj trski (Negrisoli i sur. 2019). Zabilježena je dominacije vrste <i>P. miliaceum</i> na nekim lokalitetima u Rumunjskoj (Szamari 2016) koja u kombinaciji s nekim drugim korovnim vrstama vjerojatno dovodi do smanjene proizvodnje kukuruza i suncokreta. U Hrvatskoj je rod <i>Panicum</i> već zastupljen sa dvije invazivne vrste, <i>Panicum capillare</i> L. i <i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx, koje se javljaju i kao korovi na različitim kulturama (Nikolić i sur. 2014). Invazivna strana vrsta <i>Panicum capillare</i> obrasta livade i travnjake, što dovodi do uklanjanja samoniklih vrsta i smanjenja biološke raznolikosti (Nikolić i sur. 2014). Navedeni negativni utjecaji vrsta iz roda <i>Panicum</i> dovode do smanjene vrijednosti opskrbnih usluga ekosustava. Ne može se isključiti mogućnost da bi i vrsta <i>P. virgatum</i> mogla imati sličan negativan utjecaj na opskrbe usluge ekosustava u slučaju dospijevanja u prirodu.</p>	
	a32. Vrsta ima ... utjecaje na regulacijske i podržavajuće/podupirajuće usluge. (odaberi opciju)	<p>značajno negativne</p> <p>djelomično negativne</p> <p>neutralne</p> <p>djelomično pozitivne</p> <p>značajno pozitivne</p> <p><i>Komentari:</i> Vrsta ima potencijal za fitoremedijaciju (Wang i sur. 2015, Phouthavong-Murphy i sur. 2020).</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
	a33. Vrsta ima ... utjecaje na kulturološke usluge. (odaberi opciju)	<p>značajno negativne</p> <p>djelomično negativne</p> <p>neutralne</p> <p>djelomično pozitivne</p> <p>značajno pozitivne</p> <p><i>Komentari:</i> Vrsta se koristi kao ukrasna vrsta i za proizvodnju biomase.</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
			bodovi: 0,583
A5b. Klimatske promjene	a34. UNOS VRSTE - Zbog klimatskih promjena rizik da vrsta prevlada geografske barijere i - ako je	<p>značajno smanjiti</p> <p>djelomično smanjiti</p> <p>neće promijeniti</p> <p>djelomično povećati</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p>

<p>primjenjivo - naknadne prepreke u zatočeništvu ili uzgoju će se (odaberi opciju)</p>	<p>značajno povećati</p> <p><i>Komentari:</i> Klimatska niša za procijenjene bioenergetske usjeve pokazuje da je područje Hrvatske pogodno (planinski dio), odnosno vrlo pogodno (nizinski dio) za uzgoj vrste <i>Panicum virgatum</i> (Barney i DiTomaso 2011).</p>	<p>visoka</p>
<p>a35. USPOSTAVA POPULACIJA - Zbog klimatskih promjena vjerojatnost da će vrsta prevladati prepreke u preživljavanju i razmnožavanju će se ... (odaberi opciju)</p>	<p>značajno smanjiti</p> <p>djelomično smanjiti</p> <p>neće promijeniti</p> <p>djelomično povećati</p> <p>značajno povećati</p> <p><i>Komentari:</i> <i>P. virgatum</i> osim razmnožavanja iz sjemena, lako se može razmnožavati i vegetativno (Elias i sur. 2023). Vrsta ima mnoge karakteristike koje pogoduju bijegu iz uzgoja i uspostavi populacija u prirodi - proizvodi velike količine sjemena, ima sposobnost regeneracije iz vegetativnih fragmenata, brzu stopu rasta i široku ekološku valenciju (Barney i sur. 2010). Klima Hrvatske već je sada pogodna za širenje vrste te klimatske promjene neće povećati ili umanjiti rizik da vrsta prevlada barijere širenja i (nove) ekološke barijere unutar područja procjene.</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
<p>a36. ŠIRENJE - Zbog klimatskih promjena rizik da vrsta prevlada barijere širenja i (nove) ekološke barijere unutar područja procjene rizika će se (odaberi opciju)</p>	<p>značajno povećati</p> <p>djelomično povećati</p> <p>neće promijeniti</p> <p>djelomično smanjiti</p> <p>značajno smanjiti</p> <p><i>Komentari:</i> Klimatska niša za procijenjene bioenergetske usjeve pokazuje da su umjerena do suptropska područja svijeta koja imaju stalne ljetne padaline i topla/vruća ljeta, a dugu vegetacijsku sezonu najpogodnija za uzgoj takvih kultura, uključujući i <i>Panicum virgatum</i>, pri čemu se kao najpogodnije regije izdvajaju jugoistočni i južni dio SAD-a, sliv Amazone, podsaharska i središnja Afriku, zapadni kontinentalni dio Europe, jugoistok Azije i istočnu Australiju (Barney i DiTomaso 2011). (Barney i DiTomaso 2011). Klima Hrvatske već je sada pogodna za širenje vrste te klimatske promjene neće povećati ili umanjiti rizik da vrsta prevlada barijere širenja i (nove) ekološke barijere unutar područja procjene.</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>

a37. UTJECAJ NA: OKOLIŠ - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na divlje životinje i biljke, staništa i ekosustave će se... . (odaberi opciju)	značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	djelomično povećati	
	neće promijeniti	
	djelomično smanjiti	
	značajno smanjiti	
<i>Komentari:</i> Klimatske promjene neće umanjiti pogodnost staništa za opstanak vrste i njezino širenje i utjecaj na bioraznolikost i usluge ekosustava. Vrsta već u trenutnim klimatskim uvjetima ima negativan utjecaj na okoliš koji se zbog klimatskih promjena neće smanjiti.		
a38. UTJECAJ NA KULTIVIRANE BILJKE - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na kultivirane biljke (npr. usjeve, pašnjake, hortikulturni fond) će se (odaberi opciju)	značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	djelomično povećati	
	neće promijeniti	
	djelomično smanjiti	
	značajno smanjiti	
<i>Komentari:</i> Klimatska niša za procijenjene bioenergetske usjeve pokazuje da je područje Hrvatske pogodno (planinski dio), odnosno vrlo pogodno (nizinski dio) za uzgoj vrste <i>Panicum virgatum</i> (Barney i DiTomaso 2011). Klimatske promjene neće umanjiti pogodnost staništa za opstanak vrste i njezino širenje i utjecaj na kultivarne biljke.		
a39. UTJECAJ NA DOMAĆE ŽIVOTINJE - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na domaće životinje (npr. životinje u uzgoju, kućne ljubimce) će se (odaberi opciju)	značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	djelomično povećati	
	neće promijeniti	
	djelomično smanjiti	
	značajno smanjiti	
<i>Komentari:</i> Klimatska niša za procijenjene bioenergetske usjeve pokazuje da je područje Hrvatske pogodno (planinski dio), odnosno vrlo pogodno (nizinski dio) za uzgoj vrste <i>Panicum virgatum</i> (Barney i DiTomaso 2011). Klimatske promjene neće umanjiti pogodnost staništa za opstanak vrste i njezino širenje i utjecaj na domaće životinje.		
a40. UTJECAJ NA ČOVJEKA - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na ljude će se... . (odaberi opciju)	značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja
	djelomično povećati	
	neće promijeniti	
	djelomično smanjiti	

		značajno smanjiti <i>Komentari:</i> Nije za očekivati da će utjecaji vrste na ljudsko zdravlje zbog klimatskih promjena biti veći ili manji od onih trenutno zabilježenih.	visoka
	a41. OSTALI UTJECAJI - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na ciljeve koji nisu razmatrani u prethodnim pitanjima će se <i>(odaberi opciju)</i>	značajno povećati djelomično povećati neće promijeniti djelomično smanjiti značajno smanjiti <i>Komentari:</i> Nema dodatnih utjecaja.	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka

ZAKLJUČNO BODOVANJE

modul	bodovi	metoda agregacije		težina	sigurnost
Unos vrste	0,833	potencijal invazije	aritmetička	1	0,5
Uspostava populacije	1,0	potencijal invazije	aritmetička	1	1,0
Širenje vrste	0,75	potencijal invazije	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na okoliš	0,5	utjecaji	aritmetička	1	0,9
Utjecaj na kultivirane biljke	0,375	utjecaji	aritmetička	1	0,875
Utjecaj na domaće životinje	0,5	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na čovjeka	0,25	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Ostali utjecaji	0,0	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na usluge ekosustava	0,583	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Ukupni bodovi – potencijal invazije	0,855	geometrijska			
Ukupni bodovi – utjecaji	0,500	maksimum			
Ukupni bodovi - procjena rizika	0,427				

Zaključak procjene rizika invazivnosti za vrstu šibasto proso (*Panicum virgatum* L.) u Hrvatskoj

Unos, širenje i uspostava populacija vrste

Vrsta šibasto proso (*Panicum virgatum* L.) je strana vrsta koja nije prisutna na području procjene rizika, odnosno na teritoriju Hrvatske. Rezultat procjene rizika invazivnosti pokazuje da vrsta ima visoki potencijal invazije (0,855) i potencijalno srednje utjecaje na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava (0,500), odnosno ukupni rezultat procjene rizika pokazuje da vrsta ima visoki rizik invazivnosti (0,427).

U prirodnom području rasprostranjenosti vrsta nastanjuje prerije visokih trava od juga Kanade do Meksika (Boschma i Kwant 2013), otvorena šumska staništa (Rouquette i sur. 2020) i obalna staništa (Morris i sur. 2011, Rouquette i sur. 2020). Vrsta je prisutna i uz cestovne koridore, odlagališta otpada i sl. (Ahrens i sur. 2011). Vrsta je prilagođena različitim tipovima staništa (Parrish i sur. 2012). Prethodno navedena staništa prisutna su u Hrvatskoj.

Prirodni areal vrste obuhvaća umjereni klimatski pojas. Dosadašnji rezultati studija sugeriraju da je vrsta prilagođena klimatskim uvjetima u mnogim europskim zemljama (Parrish i sur. 2012). Vrsta je u Europi zabilježena kao lokalno naturalizirana u Slovačkoj (Elias i sur. 2023), a zabilježena je i na nekoliko lokaliteta u Belgiji, u Češkoj i Austriji (Chytrý i Danihelka 2015, Gilli i sur. 2020, Verloove 2021). Vrsta se može prilagoditi različitim klimatskim uvjetima (Boschma i Kwant 2013). Prirodno područje rasprostranjenosti vrste (Sjeverna Amerika) i područje rasprostranjenosti vrste u zemljama u koje je unesena ukazuju na odgovarajuće klimatske uvjete u Hrvatskoj.

Putovi unosa vrste su hortikultura jer se vrsta sve više sadi kao ukrasna biljka u Europi (Verloove 2021) čime se povećava mogućnost dospijevanja vrste u prirodu te potencijalno korištenje vrste za biomasu. Vrlo se malo zna o disperziji sjemenki *P. virgatum* iako se sjeme širi na velike udaljenosti najvjerojatnije kroz transport ili širenje vodom. Pretpostavlja se da su glodavci i ptice koje se hrane sjemenkama sposobni prenijeti određenu količinu/udio sjemena na nova područja (Kwit i Stewart 2012). Osim razmnožavanja iz sjemena, lako se može razmnožavati i vegetativno (Elias i sur. 2023). Vrsta ima mnoge karakteristike koje pogoduju bijegu iz uzgoja – proizvodi velike količine sjemena, ima sposobnost regeneracije iz vegetativnih fragmenata, brzu stopu rasta i široku ekološku valenciju (Barney i sur. 2010).

Utjecaj na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava

Karakteristike *P. virgatum* u najranijim fazama rasta daju konkurentne prednosti vrsti *P. virgatum* koja raste među sličnim zavičajnim vrstama iz porodice trava (Reichmann i sur. 2016). 53% ukrasnih trava su postale naturalizirane u zemljama u koje su unesene i većina njih dominira vegetacijom u ekosustavima koje su invadirale (Reichmann i sur. 2016, Canavan i sur. 2018).

U Hrvatskoj je rod *Panicum* zastupljen sa četiri strane svojte, od kojih su dvije invazivne *P. capillare* L. i *P. dichotomiflorum* Michx., vrsta *P. miliaceum* L. prisutna je u kulturi (Nikolić 2023), dok je prisutnost svojte *Panicum riparium* H. Scholz tek nedavno potvrđena (Király i Alegro 2015). Invazivna strana vrsta *P. capillare* obrasta livade i travnjake, što dovodi do uklanjanja samoniklih vrsta i smanjenja biološke raznolikosti (Nikolić i sur. 2014). Također je poznato da su neke druge vrste iz roda *Panicum* (npr. *P. repens* L., *P. antidotale* Retz., *P. miliaceum*) naturalizirane i smatraju se korovnim ili dominantnim vrstama u različitim zemljama svijeta (Szatmari 2016, CDFA 2021, GISD 2023). Ne može se isključiti mogućnost da bi i vrsta *P. virgatum* mogla imati sličan invazivan obrazac ponašanja u slučaju dospijevanja u prirodu.

Vrsta je podložna napadu različitih nametnika i bolesti te može služiti kao njihov domaćin, pogotovo kada se uzgaja u monokulturi (Hartman i sur. 2011). Zabilježeni su oblici (Mekete i sur. 2011), gljivice *Uromyces graminicola* i *Puccinia emaculata* (Ying 2015), *Panicum* mosaic virus (PMV000), domaćin je moljcima *Spodoptera frugiperda* (LAPHFR) i *Ostrinia nubilalis* (PYRUNU) i kukcu *Nephotettix nigropictus* (NEPHNI) (EPPO 2023).

Većina visokih trava dominira vegetacijom u ekosustavu u kojem se spontano pojavljuje ili invadira, a takvi monokulturni biljni sustavi imaju snažan utjecaj na sastav zajednice i trofičke mreže i cikluse hranjivih tvari (Lambertini 2019) što može negativno utjecati na opskrbe i podržavajuće usluge ekosustava.

Utjecaj na zdravlje ljudi i gospodarstvo

Iako se vrsta ne smatra izrazito alergenom, povećano korištenje vrste (npr. za proizvodnju biomase) može dovesti do povećane izloženosti osjetljivih skupina što može rezultirati njihovim povećanjem osjetljivost. Razina peludi u blizini polja vrste *P. virgatum* može predstavljati prijetnju osjetljivim pojedincima, ali izloženost osjetljivih pojedinaca može biti drastično smanjena njihovim udaljavanjem na već relativno kratkim udaljenostima od polja (Landon i Raymond 2015).

Zabilježeno je da *P. dichotomiflorum* može uzrokovati smanjenje usjeva u soji i kukuruzu (Michieka 1978) i šećernoj trski (Negrisoni i sur. 2019). Zabilježena je dominacija vrste *P. miliaceum* na nekim lokalitetima u Rumunjskoj (Szamari 2016) koja u kombinaciji s nekim drugim korovnim vrstama vjerojatno dovodi do smanjene proizvodnje kukuruza i suncokreta. U Hrvatskoj je rod *Panicum* već zastupljen s dvije invazivne vrste, *P. capillare* L. i *P. dichotomiflorum* Michx, koje se javljaju i kao korovi na različitim kulturama (Nikolić i sur. 2014). Ne može se isključiti mogućnost da bi i vrsta *P. virgatum* mogla imati sličan invazivan obrazac ponašanja na poljoprivrednim kulturama kao korovna vrsta, ali i kao domaćin različitih nametnika i bolesti. *P. virgatum* sadrži saponine koji su hemolitički aktivni pa može doći do trovanja životinja ako pojedu veće količine *P. virgatum* (Stegelmeier i sur. 2015).

Klimatske promjene

Klimatska niša za procijenjene bioenergetske usjeve pokazuje da su umjerena do subtropska područja svijeta koja imaju stalne ljetne padaline i topla/vruća ljeta, a dugu vegetacijsku sezonu najpogodnija za uzgoj takvih kultura, uključujući i *Panicum virgatum* (Barney i DiTomaso 2011).

Klimatske promjene neće umanjiti pogodnost staništa za opstanak vrste i njezino širenje i utjecaj na bioraznolikost i usluge ekosustava, a potencijalno i na poljoprivredne kulture.

Preporučeni način citiranja:

MINGOR (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja) 2023: Procjena rizika invazivnosti za vrstu šibasto proso (*Panicum virgatum* L.) u Hrvatskoj.

MESD (Ministry of Economy and Sustainable Development) 2023: Risk assesment for the species *Panicum virgatum* L. in Croatia.

Literatura:

1. Ahrens C., Ecker G, Auer C. 2011: The intersection of ecological risk assessment and plant communities: an analysis of *Agrostis* and *Panicum* species in the northeastern U.S. *Plant Ecol* 212: 1629–1642.
2. Ansong M, Pickering C (2013) Are Weeds Hitchhiking a Ride on Your Car? A Systematic Review of Seed Dispersal on Cars. *PLoS ONE* 8(11): e80275. doi:10.1371/journal.pone.0080275.
3. Barney J.N. & DiTomaso J.M. 2010: Nonnative Species and Bioenergy: Are We Cultivating the Next Invader? *BioScience* 58 (1): 64-70.
4. Barney J.N. & DiTomaso J.M. 2011: Global Climate Niche Estimates for Bioenergy Crops and Invasive Species of Agronomic Origin: Potential Problems and Opportunities. *PLoS ONE* 6(3): e17222. doi:10.1371/journal.pone.0017222.
5. Boschma S. & Kwant K.W. (ur.) 2013: Switchgrass (*Panicum virgatum* L.). A perennial biomass grass for efficient production of feedstock for the biobased economy. NL Agency, NL Energy and Climate Change, Utrecht.

6. Canavan S., Meyerson L.A., Packer J.G., Pysek P., Maurel N., Lozano V., Richardson D.M, Brundu G., Canavan K., Cicatelli A., Čuda J., Dawson W., Essl F., Guarino F., Guo W.Y, van Kleunen M., Kreft H., Lambertini C., Pergl J., Skalova H., Soreng R.J, Visser V., Vorontsova M.S, Weigelt P., Winter M., Wilson R.U 2018: Tall-statured grasses: 1 a useful functional group for invasion science. *Biol Invasions* 21(1): 37–58.
7. CDFA (California Department of Food and Agriculture) 2021: California Noxious Weeds. California Department of Food and Agriculture. (pristupljeno 06.03.2023. s <https://www.cdfa.ca.gov/plant/ipc/encycloweedia/pdf/CaliforniaNoxiousWeeds.pdf>)
8. Chytry M. & Danihelka J. 2015: *Panicum virgatum* L. Zprávy České botanické společnosti. Praha: Česká botanická společnost, 50 (1): 83-85. <https://is.muni.cz/publication/1339521/en/Panicum-virgatum-L/Chytry-Danihelka>.
9. Ecker, Geoffrey I., "Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) 2014: Distribution, Genetic Diversity, and Pollen-Mediated Gene Flow" . Doctoral Dissertations. 573.
10. Eliáš P Jr., Májeková J, Hegedúšová K, Dudáš M, Letz DR, Meredá P Jr., Bakay L, Čejka T, Dítě D, Dítě Z, Ďurišová L, Gregorek R, Király G, Mártonfióvá L, Mártonfi P, Spanyol F, Svitková I, Hrivnák R 2023: New alien vascular plants of Slovakia: records from 2008–2021. *BiolInvasions Records* 12 (in press).
11. EFSA PLH Panel (EFSA Panel on Plant Health), Jeger, M, Bragard, C, Caffier, D, Candresse, T, Chatzivassiliou, E, Dehnen-Schmutz, K, Gilioli, G, Gregoire, J-C, Jaques Miret, JA, Navarro, MN, Niere, B, Parnell, S, Potting, R, Rafoss, T, Rossi, V, Urek, G, Van Bruggen, A, Van der Werf, W, West, J, Winter, S, Gardi, C, Aukhojee, M and MacLeod, A, 2017. Scientific Opinion on the pest categorisation of *Spodoptera frugiperda*. *EFSA Journal* 2017; 15(7):4927, 32 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4927>
12. Follak S. & Essl F 2013: Spread dynamics and agricultural impact of *Sorghum halepense*, an emerging invasive species in Central Europe. *Weed Research* 53, 53–60.
13. Flora Croatica Database: Nikolić T. ur. (2023): Flora Croatica Database (URL <http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
14. Gilli C., Pachschoöll C., Niklfeld H. 2020: New floristic records from Austria (376–429). *Floristische Neufunde* (376-429). 11: 165–227.
15. Global Invasive Species Database 2023: Species profile: *Panicum repens*. (preuzeto 06.03.2023s <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Panicum+repens>).
16. Hartman J.C., Nippert J. B., Orozco R. A., Springer C. J. 2011: Potential ecological impacts of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) biofuel cultivation in the Central Great Plains, USA. *Biomass and Bioenergy* 35 (8): 3415-3421.
17. Király G. & Alegro A. 2015: Re-evaluation of the *Panicum capillare* complex (Poaceae) in Croatia. *Acta Botanica Croatica*, 74 (1), 173-179.
18. Kralj R. 2019: Potencijal rodnosti divljeg prosa (*Panicum virgatum* L.) u 3. godini uzgoja (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:754394>.
19. Kwit C. & Stewart C. N. 2012: Gene flow matters in switchgrass (*Panicum virgatum* L.), a potential widespread biofuel feedstock. *Ecological Applications*, 22(1): 3–7.
20. Lambertini C. 2019: Why are tall-statured energy grasses of polyploid species complexes potentially invasive? A review of their genetic variation patterns and evolutionary plasticity. *Biol Invasions* 21, 3019–3041. <https://doi.org/10.1007/s10530-019-02053-2>.
21. Landon B. & Raymond W.A. 2015: Is Switchgrass an Emerging Allergy Risk? 135 (2). Supplement, AB106. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*.
22. Ying, Ma 2015: Rust Diseases on Switchgrass (*Panicum virgatum*). Theses, Dissertations, and Student Research in Agronomy and Horticulture. P90.
23. Mekete T., Reynolds K., Lopez-Nicora H. D., Gray M. E., Niblack T. L. 2011: Plant-parasitic nematodes are potential pathogens of *Miscanthus × giganteus* and *Panicum virgatum* used for biofuels. *Plant Dis.* 95:413-418.
24. Michieka W. 1978: Competition and Control of Fall Panicum (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) in Soybeans (*Glycine Max* (L.) Merr.). Theses. University of Nairobi. P115.
25. Morris G.P., Grabowski P. P., Borevitz J. O. 2011: Genomic diversity in switchgrass (*Panicum virgatum*): from the continental scale to a dune landscape. *Molecular Ecology* 20: 4938–4952.
26. Nikolić T., Mitić B., Boršić I. 2014: Flora Hrvatske – Invazivne biljke. Zagreb. Alfa d.d.
27. Nikolić T. ur. 2023: Flora Croatica Database (URL <http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

28. Negrisola RM, Odero DC, MacDonald GE, Sellers BA, Laughinghouse HD IV 2019: Sugarcane response and fall panicum (*Panicum dichotomiflorum*) control with topramezone and triazine herbicides. Weed Technol. doi: 10.1017/wet.2019.95.
29. *Panicum virgatum* L. in GBIF Secretariat 2022: GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> (pristupljeno 12.02.2023).
30. *Panicum virgatum* (PANVI)[Pests]| EPPO Global Database (pristupljeno 22.02.2023.).
31. Parrish D.J., Casler M.D., Monti A. 2012: Chapter 1. The Evolution of Switchgrass as a Bioenergy Crop. Publications from USDA-ARS / UNL Faculty. Paper 1315.
32. Phouthavong-Murphy, C.J., Merrill A. K., Zamule S., Giacherio D., 2020: Phytoremediation potential of switchgrass (*Panicum virgatum*), two United States native varieties, to remove bisphenol-A (BPA) from aqueous media. Scientific Reports 10 (1):835.
33. Reichmann L. G., Schwinning S, Polley W. H., Fay P.A 2016: Traits of an invasive grass conferring an early growth advantage over native grasses. Journal of Plant Ecology 9 (6): 672–681.
34. Rouquette, M., Corriher-Olson V., Smith G.R 2019: Management strategies for pastures and beef cattle in the Middle-South: The I-20 Corridor. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5883410>.
35. Stegelmeier, Elmore S.A., Leel S.T., Jamesl L.F., Gardner, D.R., Panterl, K.E., Ralphsl, M.H., Pfister J.A. 2015: Switchgrass (*Panicum virgatum*) Toxicity in Rodents, Sheep, Goats and Horses. USDA-ARS Poisonous Plant Research Laboratory, Logan, UT 84341, USA; 2ILS Inc., Research Triangle Park, NC, 27709, USA
36. Szatmari PM 2016: Monitoring invasive woolly cupgrass *Eriochloa villosa* in the Pir village area, Satu Mare County, Romania, and its impact on segetal flora. Acta Horti Botanici Bucurestiensis 43: 41–55.
37. Verloove F. 2021: *Panicum virgatum*. Manual of the alien plants of Belgium, Botanic Garden of Meise, Belgium. <http://alienplantsbelgium.be/content/panicum-virgatum> (pristupljeno 15.2.2023).
38. Wang, Q.; Gu, M.; Ma, X.; Zhang, H.; Wang, Y.; Cui, J.; Gao, W.; Gui, J. 2015: Model optimization of cadmium and accumulation in switchgrass (*Panicum virgatum* L.): potential use for ecological phytoremediation in Cd-contaminated soils. Environmental Science and Pollution Research International 22(21): 16758-16771.