

HARMONIA+ OBRAZAC ZA PROCJENU RIZIKA INVAZIVNOSTI VRSTE *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook.f. ex Franch.- amurska srebrna trava

A0. Kontekst	a01. Ime i prezime procjenitelja:	Zavod za zaštitu okoliša i prirode, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja <i>Komentari:</i>	
	a02. Latinski i hrvatski naziv vrste koja se procjenjuje:	<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth. & Hook.f. ex Franch. – amurska srebrna trava <i>Komentar:</i> <i>Imperata eulalioides</i> Miq., <i>Imperata sacchariflora</i> Maxim., <i>Miscanthus hackelii</i> Nakai, <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Hack., <i>Miscanthus saccharifer</i> Benth., <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth., 1887, <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Hack., <i>Miscanthus sacchariflorus</i> f. <i>latifolius</i> Adati, <i>Miscanthus sacchariflorus</i> f. <i>purpurascens</i> Y.N.Lee, <i>Miscanthus sacchariflorus</i> var. <i>gracilis</i> Y.N.Lee, <i>Tiarrhena hackelii</i> (Nakai) Nakai, <i>Tiarrhena sacchariflora</i> (Maxim.) Nakai, <i>Triarrhena hackelii</i> (Nakai) Nakai, <i>Triarrhena sacchariflora</i> (Maxim.) Nakai Vrsta je morfološki vrlo slična nekim drugim busenastim travama većeg rasta kao što su kineska srebrna trava (<i>Miscanthus sinensis</i>) i pampas trave (rod <i>Cortaderia</i>).	
	a03. Područje procjene rizika:	Republika Hrvatska <i>Komentari:</i> Procjena rizika invazivnosti za vrstu <i>Miscanthus sacchariflorus</i> obuhvaća cjelokupni 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 baze Flora Croatica Database (Nikolić 2023) vrsta nije zabilježena na teritoriju Republike Hrvatske. Ne može se u potpunosti isključiti uzgoj vrste u vrtovima.
		ostalim područja	<i>Komentari:</i>

	a05. Ova procjena razmatra moguće utjecaje unutar sljedećih područja: (<i>odaberi opciju</i>)	ljudsko zdravlje kultivirane biljke domaće životinje okoliš	Procjena rizika invazivnosti sagledava se iz aspekta zaštite prirode, odnosno negativnih utjecaja vrste na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava.
A1. Unos vrste	a06. Vjerojatnost da se vrsta spontano unese iz okolnih zemalja u prirodu na području procjene rizika: (<i>odaberi opciju</i>)	visoka srednja niska <i>Komentari:</i> Vrsta je povremena, ali nije uspostavila populacije u Austriji (NOBANIS 2023). Zabilježeni su nalazi vrste u Češkoj, Njemačkoj, Velikoj Britaniji i Lihtenštajnu (Euro Med 2023), Belgiji, Luksemburgu, Švicarskoj, Ujedinjenom Kraljevstvu, Danskoj, Poljskoj, Nizozemskoj, Rusiji, Bjelorusiji, Francuskoj, Švedskoj, Finskoj i Slovačkoj (GBIF 2023). Nije za očekivati da će se vrsta prirodnim putem proširiti u Hrvatsku pošto je prema GBIF-u (2023) najbliže nalazište vrste teritoriju Republike Hrvatske blizu granice Austrije i Slovenije (Gosdorf; Mureck) i oko Graza, iako potencijalno korištenje za proizvodnju biomase i kao ukrasne biljke može potaknuti širenje vrste.	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (<i>odaberi opciju</i>) niska srednja visoka
	a07. Vjerojatnost da se vrsta unese u prirodu na području procjene rizika nenamjernim ljudskim djelovanjem je: (<i>odaberi opciju</i>)	visoka srednja niska <i>Komentari:</i> Jedan od mogućih putova unosa vrste je otkidanjem rizoma i njegovim transportom duž vodnih tijela jer je primijećeno da se vrsta širi uz prometnice i duž odvodnih kanala/jaraka koji postaju poremećena staništa održavanjem cesta ljeti i uklanjanjem snijega zimi, te poplavama i ledom, odnosno svime što olakšava fragmentaciju i širenje rizoma (Hager i sur. 2015). Prema EPPO-u (2023) jedan od mogućih puteva unosa je u tlu/mediju za rast.	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (<i>odaberi opciju</i>) niska srednja visoka
	a08. Vjerojatnost da se vrsta unese u prirodu na području procjene rizika namjernim ljudskim djelovanjem je:	visoka srednja niska	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (<i>odaberi opciju</i>) niska

	<i>(odaberi opciju)</i>	<p>Komentari: Prema dostupnim podacima vrsta nije prisutna ni u prirodi, ni u kulturi na teritoriju Republike Hrvatske (Nikolić 2023). U državama, u kojima je prisutna duži niz godina, npr. Belgija primijećeno je da vjerojatno uvijek kolonizira nova, poremećena (antropogena) staništa kao posljedica bacanja rizoma kao vrtnog otpada (Manual of Alien Plants of Belgium 2023). I u SAD je unesena kao kultivirana biljka, a pretpostavlja se da je većina širenja krenula s mjesta na kojima je biljka posađena (https://www.dnr.state.mn.us/invasives/terrestrialplants/grasses/amursi/vergrass.html). Jedan od mogućih i ujedno i najvjerojatniji put unosa je putem kulture pošto se vrsta koristi kao ukrasna vrsta i ima potencijal kao bioenergetski usjev (Bonin, Heaton i Barb 2014).</p>	<p>srednja visoka</p>
			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><i>Komentari:</i> <i>Miscanthus sacchariflorus</i> porijeklom je iz jugoistočne Azije, od Kine, Koreje, Japana do istočne Rusije, od 28 do 50° sjeverne geografske širine i od razine mora do cca. 2000 m nadmorske visine (Clark i sur. 2019). Jedinke te vrste prvotno su donesene u Europu iz Azije kao ukrasne biljke 1930-ih (iako drugi sugeriraju da je <i>M. sacchariflorus</i> u Europu kasnih 1800-ih unio ruski botaničar Maximowicz) (Bonin, Heaton i Barb 2014). Vrsta je povremena, ali nije uspostavila populacije u Austriji (NOBANIS 2023), zabilježeni su nalazi vrste u Češkoj, Njemačkoj, Velikoj Britaniji i Lihtenštajnu (Euro Med 2023), Belgiji, Luksemburgu, Švicarskoj, Ujedinjenom Kraljevstvu, Danskoj, Poljskoj, Nizozemskoj, Rusiji, Bjelorusiji, Francuskoj, Švedskoj, Finskoj i Slovačkoj (GBIF 2023). Unesena je i u SAD i Kanadu (USDA 2023), a postoji i zapis vrste iz Nove Kaledonije iz 1930-te (GBIF 2023). Vrsta primarno raste u umjerenom području (POWO 2023). Prema svjetskoj karti zona biljne otpornosti (Aden Earth 2023), zone na području Republike Hrvatske odgovaraju onima u području prirodne rasprostranjenosti. Prema rezultatima analize globalne rasprostranjenosti pomoću CLIMEX modela (Hager i sur. 2014), klimatski uvjeti u kontinentalnom dijelu Hrvatske prikladni su za vrstu. Prema klimatskoj niži vrste procijenjenoj pomoću CLIMEX modela, područje Republike Hrvatske vrlo je pogodno za rast vrste <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Barney i DiTomaso 2011).</p>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	a10. Područje procjene rizika pruža ... staništa za uspostavu populacije vrste. (odaberi opciju)	<p>pogodna</p> <p>djelomično pogodna</p> <p>nepogodna</p>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska

		<p>Komentari: <i>M. sacchariflorus</i> većinom raste na ruderalnim staništima u SAD-u gdje je unesena, strana vrsta (Schnitzler i Essl 2015), a da raste na poremećenim, antropogenim staništima primijećeno je i u Belgiji (Manual of the Alien Plants of Belgium 2023). U svojem prirodnom području rasprostranjenosti raste u vlažnim nizinama (Missouri Botanical Garden 2023), tako u Japanu dolazi u plodnim nizinama i aluvijalnim ravnicama (Kayama 2001). Kako <i>M. sacchariflorus</i> obično dolazi u vlažnim sredinama, područja u blizini močvara i voda su u najvećoj opasnosti od invazija odbjeglih jedinki (Yamasaki 1990). Sva navedena staništa (i različiti tipovi antropogenih, kao i vlažnih i poplavnih staništa) prisutna su u Hrvatskoj pa se teritorij Republike Hrvatske smatra pogodnim za rast amurske srebrne trave.</p>	<p>srednja visoka</p>
		<p>bodovi: 1,0</p>	
<p>A3. Širenje vrste</p>	<p>a11. Sposobnost vrste da se samostalno širi unutar područja procjene rizika je: (odaberi opciju)</p>	<p>jako velika</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka</p>
		<p>velika</p>	
		<p>srednja</p>	
		<p>mala</p>	
		<p>jako mala</p>	

Komentari:

Primarni oblik širenja *M. sacchariflorus* je vegetativnim razmnožavanjem i rizik od invazivnog širenja vrste kao posljedica spolnog razmnožavanje je nizak (Bonin, Heaton i Barb 2014). Amurska srebrna trava ima obilne rizome koji se agresivno šire, što naglašava njegov invazivni rizik. U jednoj godini, područje koje zauzima *M. sacchariflorus* može se povećati gotovo šest puta, s 0,5 na 3 m² (Matumura, Hakumura i Saijoh 1985). *M. sacchariflorus* ima prosječno 27 čvorova, devet aktivnih pupova i 17 dormantnih pupova po razgranatom rizomu (Deng i sur. 2013), a prosječna duljina razgranatog rizoma bez kopnenih izdanaka gotovo je 15 cm (Matumura, Hakumura i Saijoh 1985). Pupoljci rizoma su važna metoda za kolonizaciju nakon poremećaja u okolišu kao što su poplave ili oranje, jer fragmenti mogu niknuti i uspostaviti nove sastojine, a rizomi se mogu širiti nošeni vodom (Deng i sur. 2013). Kako amurska srebrna trava obično dolazi na vlažnim staništima, područja u blizini močvara i voda su u najvećoj opasnosti od invazija odbjeglih jedinki (Yamasaki 1990). Pojava vrste uz prometnice i duž odvodnih kanala dodatno olakšava širenje vrste vegetativnim razmnožavanjem, a stopa širenja je vjerojatno manja od 2 m/god (Hager i sur. 2015). Međutim, nove biljke mogu se uspostaviti čak i iz pojedinačnih, malih pupova rizoma (Deng i sur. 2013). U Kanadi tijekom istraživanja širenja amurske srebrne trave (Hager i sur. 2014) uočeno je do 40 malih diskontinuiranih sastojina vrste uzduž 3 km dugih dionica koje su bile obuhvaćene istraživanjem. Cvjetanje vrste u Europi je rijetko (Jensen i sur. 2013). Uz cvjetanje koje se događa u kasno ljeto ili ranu jesen i mirovanje sjemenki snažno inducirano u ranu jesen, u hladnijim dijelovima Europe neće doći do proizvodnje vijabilnog sjemena (Sacks i sur. 2012). Vrsta slabo proizvodi sjeme i u svom prirodnom arealu, 2008. u južnom Japanu dokumentirana je proizvodnja sjemena u rasponu od 0 do 54% u populacijama *M. sacchariflorus* (Nushiwaki i sur. 2011). Populacija s najvećim brojem sjemenki bila je triploidna vrsta *M. sacchariflorus* za koju autori sugeriraju da je možda nastala hibridizacijom između 4x *M. sacchariflorus* i 2x *M. sinensis*. U SAD-u je posljednjih godina uočena proizvodnja sjemena i zabilježene su nove infestacije vjerojatno proklijale iz sjemena (Minnesota Noxious Weed Risk Assessment 2022). U Češkoj je također primijećen razvoj nekoliko busenova biljke uzgojenih iz sjemena u vrtu u Ostrá, središnja Češka, 2003. godine (Pyšek i sur. 2012) što upućuje na potencijalnu mogućnost razmnožavanja vrste sjemenom. Ta se

			<p>mogućnost povećava prisutnošću različitih vrsta iz roda <i>Miscanthus</i> na istom području jer su sve svojte iz roda <i>Miscanthus</i>, uključujući <i>M. sacchariflorus</i>, samo su inkompatibilne i potrebni su višestruki genotipovi za uspješnu proizvodnju sjemena (Sacks i sur. 2012). Dobiveni hibridi bi mogli proizvesti obilno sjeme (Minnesota Noxious Weed Risk Assessment 2022) koje se kod svojti iz roda <i>Miscanthus</i> može širiti vjetrom na značajne udaljenosti (oko 400 m udaljenosti od matične biljke, Quinn i sur. 2011).</p>	
	a12. Učestalost širenja vrste ljudskim aktivnostima unutar područja procjene rizika je: (odaberi opciju)	<p>mala</p> <p>srednja</p> <p>velika</p> <p><i>Komentari:</i> Pupoljci rizoma su važna metoda za kolonizaciju nakon poremećaja u okolišu kao što su poplave ili oranje, jer fragmenti mogu niknuti i uspostaviti nove sastojine (Deng i sur. 2013). Jednom pobjegla iz uzgoja, <i>M. sacchariflorus</i> širi se uz vodotokove i uz puteve gdje košnja ili oranje mogu dodatno povećati kolonizaciju novih staništa (Bonin, Heaton i Barb 2014). Posebno dolazi do širenja uz prometnice i duž odvodnih kanala/jaraka, koji postaju poremećena staništa održavanjem cesta ljeti i uklanjanjem snijega zimi, te poplavama i ledom, odnosno svime što olakšava fragmentaciju i raspršivanje rizoma (Hager i sur. 2015). Prema EPPO-u (2023) jedan od mogućih puteva unosa je u tlu/mediju za rast. U Belgiji je primijećeno da vjerojatno uvijek kolonizira nova, poremećena staništa kao posljedica bacanja rizoma kao vrtnog otpada (Manual of Alien Plants of Belgium 2023).</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>	
				bodovi:0,75
A4. Utjecaji	A4a. Utjecaj na okoliš (na divlje životinje i biljke, staništa i ekosustave)	a13. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste, kroz predaciju, parazitizam ili biljojedstvo: (odaberi opciju)	<p>nije primjenjivo</p> <p>mali</p> <p>srednji</p> <p>veliki</p> <p><i>Komentari:</i></p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
		a14. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne	<p>veliki</p> <p>srednji</p> <p>mali</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p>

		vrste kroz kompeticiju: (odaberi opciju)	<p>Komentari: Istraživanje u Kanadi (Hager i sur. 2015) je pokazalo da područja invadirana vrstom <i>M. sacchariflorus</i> imaju vrlo malo vrsta (osim <i>M. sacchariflorus</i>) i manju abundanciju, bogatstvo i raznolikost vrsta nego neinvadirana područja. Odbjegli jedinke <i>M. sacchariflorus</i> najčešće formiraju monokulture čime smanjuju bogatstvo i raznolikost vegetacije i banku sjemena u tlu, te mijenjaju sastav vrsta (Hager i sur. 2015). Nekoliko mehanizama moglo bi doprinijeti dominaciji <i>M. sacchariflorus</i> na invadiranim mjestima, npr. kompeticija, alelopatska svojstva i nepostojanje prirodnih neprijatelja na novim staništima (Hager i sur. 2015). Uočeno smanjenje količine svjetlosti ispod amurske srebrne trave zbog njene biomase i obilne stelje (biljnog otpada) otporne na raspadanje ukazuju na snažne kompeticijske učinke zrele biljke na biljke manjeg rasta (Hager i sur. 2015). Stelja (biljni otpad) također može djelovati selektivno na sjeme kao mehanička barijera za ulazak (Ruprecht i Szabo 2012) i klijanje sjemena (Xiong i Nilsson 1999) iz banke sjemena (Hager i sur. 2015).</p> <p>Ghimire i sur. (2020) u eksperimentu su dokazali prisutnost 22 fenolna spoja u <i>M. sacchaliflorus</i> i njeno alelopatsko djelovanje na korove. <i>M. sacchariflorus</i> može se brzo proširiti duž cesta i vodenih putova (Bonin, Heaton i Barb 2014.) i zatim na druga otvorena, sunčana područja. Uglavnom invandira travnjake i poremećena staništa (Schnitzler i Essl 2015). Ima potencijal prerastanja prirodnih i kultiviranih krajolika (Bonin, Heaton i Barb 2014).</p>	srednja visoka					
		a15. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kroz križanje: (odaberi opciju)	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="745 967 736 1007">jako veliki</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1007 736 1046">veliki</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1046 736 1086">srednji</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1086 736 1126">mali</td> </tr> <tr> <td data-bbox="745 1126 736 1155">jako mali</td> </tr> </table>	jako veliki	veliki	srednji	mali	jako mali	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
jako veliki									
veliki									
srednji									
mali									
jako mali									

		<p>Komentari: <i>M. sacchariflorus</i> ne hibridizira sa zavičajnim vrstama i nema negativnog utjecaja kroz križanje. U Japanu (gdje je rod <i>Miscanthus</i> zavičajna vrsta) nađeni su triploidni hibridi između vrsta <i>M. sacchariflorus</i> i <i>M. sinensis</i> (Nishiwaki i sur. 2011, Tamura i sur. 2016). Hibridizacija <i>M. sinensis</i> i <i>M. sacchariflorus</i> dokumentirana je i u Koreji (Niskiwaki i sur. 2011, Clark i sur. 2019). Klonski interspecifični hibrid između te dvije vrste - <i>Miscanthus × giganteus</i> najviše se uzgaja i proučava u Europi i Sjedinjenim Američkim Državama (Davey i sur. 2017), a taksonomski podrazumijeva sve hibride nastale križanjem svojti <i>M. sinensis</i> i <i>M. sacchariflorus</i>, što obuhvaća i spontanu hibridizaciju u prirodi i namjerno križanje s ciljem stvaranja novih kultivara. Dokazano je i postojanje diploidnog hibrida <i>M. purpurascens</i> koji je nastao homoploidnom hibridizacijom između <i>M. sinensis</i> i <i>M. sacchariflorus</i> (Jiang i sur. 2013). U Japanu je analiza strukture pokazala gradijent introgresije iz diploidne <i>M. sinensis</i> u tetraploidnu <i>M. sacchariflorus</i> diljem Japana; većina tetraploida imala je nešto DNK <i>M. sinensis</i> (Clark i sur. 2015). Očito <i>Miscanthus sacchariflorus</i> ima veliki potencijal za hibridizaciju s <i>M. sinensis</i>, a osim s <i>M. sinensis</i>, <i>M. sacchariflorus</i> može potencijalno hibridizirati i s drugim vrstama tog roda. Tako je u Koreji pronađena nova vrsta iz roda <i>Miscanthus</i>, <i>M. wangpicheonensis</i> za koju se pretpostavlja da je nastala hibridizacijom između <i>M. sacchariflorus</i> i <i>M. longiberbis</i> (Heo i sur. 2021). Spontanom stvaranjem novih hibrida povećava se vjerojatnost nastanka fertilnog varijeteta svojte, a time se povećava i potencijal svojte da postane invazivna na određenom području. Također, nije moguće isključiti mogućnost pojave fertilnog sjemenja u populaciji, što bi omogućilo širenje svojte na veće udaljenosti čime bi se povećao negativan učinak ove vrste na zavičajne vrste.</p>	
	<p>a16. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kao domaćin patogena ili parazita koji su</p>	<p>jako mali mali srednji veliki jako veliki</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka</p>

	štetnici na zavičajnim vrstama. (odaberi opciju)	<p><i>Komentari:</i></p> <p>Uneseni <i>M. sacchariflorus</i> može biti domaćin virusa mozaika vrste <i>Panicum virgatum</i> (Agindotan i sur. 2013).</p> <p>Generalno je poznata kao vrsta "bez bolesti i štetnika", ali u Koreji je na njoj pronađen štetnik (kukac) <i>Leucapamea askoldis</i> koji je osim u Koreji zabilježen i u Kini, Japanu i Rusiji (Jung i sur. 2017).</p>	
	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></p> <p>Istraživanje u Kanadi (Hager i sur. 2015) dokazalo je da na parcelama invadiranim vrstom <i>M. sacchariflorus</i> ima više žive i mrtve stojeće biomase, vegetacija je viša i više je biomase stelje (otpadne mase) zajedno sa smanjenim prodiranjem svjetlosti do površine tla nego u neinvadiranim parcelama. Vrsta stvara monokulture ili sastojine koje su gotovo monokulture što može dovesti do promjena u strukturi ekosustava i procesima kao što su evapotranspiracija, kruženje ugljika i nutrijenata (Hager i sur. 2015). Lambertini (2019) navodi kako većina visokih trava (kakva je i <i>M. sacchariflorus</i>) dominira vegetacijom u ekosustavu gdje se spontano pojavljuje ili koje invandira, a takvi monokluturni biljni usjevi imaju snažan utjecaj na cikluse hranjivih tvari. <i>M. sacchariflorus</i> ima minimalni učinak na bazene hranjivih tvari, iako se stope ciklusa mogu razlikovati (Hager i sur. 2015).</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	<p>mali</p> <p>srednji</p> <p>veliki</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>

	na njegova biotička svojstva. (odaberi opciju)	<p>Komentari: Amurska srebrna trava ima potencijal prerastanja prirodnih i kultiviranih krajolika (Bonin, Heaton i Barb 2014). Većina visokih trava dominira vegetacijom u ekosustavu gdje se spontano pojavljuje ili invandira, a takve monokulture imaju snažan utjecaj na sastav zajednice i trofičke mreže (Lambertini 2019). Odbjegle populacije <i>M. sacchariflorus</i> smanjuju bogatstvo i raznolikost vegetacije i banku sjemena u tlu te mijenjaju sastav vrsta. Stvaraju monokulture ili sastojine koje su gotovo monokulture što može dovesti do promjena u strukturi ekosustava i procesima kao što su evapotranspiracija, kruženje ugljika i nutrijenata (Hager i sur. 2015). Smanjenje biljne raznolikosti također može imati sekundarne učinke na druge trofičke razine, npr. mijenjanjem dostupnost resursa za organizme u tlu (Hawkes i sur. 2005) i oprašivača (Moron i sur. 2009).</p> <p>Hager i sur. (2015) dokumentirali su 38% manju brojnost, bogatstvo i raznolikost biljnih vrsta na invadiranim parcelama koje sadrže samo <i>M. sacchariflorus</i> u usporedbi s neinvadiranim.</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	
	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			

		<p><i>Komentari:</i> <i>Miscanthus sacchariflorus</i> ima potencijal prerastanja prirodnih i kultiviranih krajolika (Bonin, Heaton i Barb 2014). Prema podacima iz Randall (2007) ova je biljka zabilježena kao korov u poljoprivredi i kao štetan korov. Vrsta pokazuje i alelopatsko djelovanje (Ghimire i sur. 2020). Kroz smanjenje biljne raznolikosti također može imati sekundarne učinke na druge trofičke razine, npr. mijenjanjem dostupnost resursa za organizme u tlu (Hawkes i sur. 2005) i oprašivača (Moron i sur. 2009).</p>	
	<p>a21. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste križanjem sa srodnim organizmima ili sa ciljanom vrstom. <i>(odaberi opciju)</i></p>	<p>nije primjenjivo nema / jako mali mali srednji veliki jako veliki</p> <p><i>Komentari:</i> <i>Miscanthus sacchariflorus</i> hibridizira s <i>M. sinensis</i> (Nishiwaki i sur. 2011, Tamura i sur. 2016, Clark i sur. 2019) i ostalim vrstama iz roda <i>Miscanthus</i> (Jiang i sur. 2013, Heo i sur. 2021) od kojih se neke mogu uzgajati kao bioenergetski usjevi.</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka</p>
	<p>a22. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste utječući na cjelovitost sustava uzgoja. <i>(odaberi opciju)</i></p>	<p>jako veliki veliki srednji mali jako mali</p> <p><i>Komentari:</i> <i>Miscanthus sacchariflorus</i> ima potencijal prerastanja prirodnih i kultiviranih krajolika (Bonin, Heaton i Barb 2014). Većina visokih trava dominira vegetacijom u ekosustavu u kojem se spontano pojavljuje ili koji invandira, a takvi monokulturni biljni sustavi imaju snažan utjecaj na cikluse hranjivih tvari (Lambertini 2019). Ova je vrsta zabilježena kao korov u poljoprivredi i kao štetan korov (Randall 2007).</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka</p>
	<p>a23. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste kao domaćin patogena ili</p>	<p>jako veliki veliki srednji mali jako mali</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka</p>

	parazita koji su štetni za te biljne vrste. (odaberi opciju)	nije primjenjivo <i>Komentari:</i> Ameline i sur. (2015) dokazali su uspostavu životnih ciklusa štetnika vrste <i>Rhopalosiphum padi</i> na <i>M. sacchariflorum</i> koja je vektor virusa žute patuljavosti ječma (BYDV) u Hrvatskoj (Gotlin Čuljak i sur. 2008). Taj se kukac smatra glavnim štetnikom u usjevima žitarica, posebno u umjerenim regijama, kao i na drugim domaćinima u dijelovima sjeverne Europe (Descamps i Sánchez Chopa 2011). Da je amurska srebrna trava potencijalni domaćin za neke viruse (uključujući i BYDV) dokazano je i u drugim istraživanjima (pr. Christian i sur. 1994, Coulette i sur 2013). Žuta patuljavost ječma najrasprostranjenija je virusna bolest biljaka iz porodice <i>Poaceae</i> . Na ječmu, pšenici i zobi virus izaziva dva glavna simptoma bolesti u vidu kloroze lišća i patuljavosti biljaka. U nekim državama Europe, kao što je Mađarska, kao posljedica djelovanja BYDV virusa zabilježeno je smanjenje prinosa ječma i do 100% (AGRO KLUB 2023). Barley yellow dwarf virus (BYDV) odnosno virus koji uzrokuje žutu patuljavost ječma može se prenijeti i putem kukuruzne lisne uši <i>Rhopalosiphum maidis</i> koja se smatra glavnim štetnikom vrsta iz roda <i>Miscanthus</i> (Bogaert i sur. 2017). U Koreji na nasadima kultivara <i>Miscanthus sacchariflorus</i> cv. Geodae 1 zabilježen je i rižin svrdlaš (<i>Chilo suppressalis</i> Walker) (An i sur. 2014). Kako ni jedan od navedenih patogena ili parazita nije ni na jednoj EPPO listi karantenski štetnih organizama procijenjen je mali utjecaj na biljne vrste.	
			bodovi: 0,438
A4c. Utjecaj na domaće životinje	a24. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinja u uzgoju kroz predatorstvo ili parazitizam. (odaberi opciju)	nije primjenjivo jako mali mali srednji veliki jako veliki <i>Komentari:</i>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	a25. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinja u uzgoju	jako mali mali srednji veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja

A4d. Utjecaj na čovjeka	tako što posjeduje svojstva koja su opasna prilikom kontakta (npr. toksine ili alergene). (odaberi opciju)	jako veliki <i>Komentari:</i> Stoka pase <i>M. sacchariflorus</i> u Aziji (Maximowicz 1859. u Clark i sur. 2016). Nema dostupnih literaturnih podataka o otrovnosti vrste ili utjecaju na zdravlje životinja.	visoka	
	a26. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinje u uzgoju, kao domaćin patogena ili parazita koji su štetni za te životinje. (odaberi opciju)	nije primjenjivo	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka	
		jako mali		
		mali		
		srednji		
		veliki		
	jako veliki <i>Komentari:</i>			
				bodovi: 0,0
	a27. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje ljudi putem parazitizma. (odaberi opciju)	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka	
		veliki		
		srednji		
		mali		
		jako mali		
nije primjenjivo <i>Komentari:</i>				
a28. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje ljudi tako što posjeduje svojstva koja su opasna prilikom kontakta. (odaberi opciju)	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka		
	veliki			
	srednji			
	mali			
	jako mali <i>Komentari:</i> Nema dostupnih literaturnih podataka o utjecaju vrste na zdravlje ljudi.			
a29. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)		

		<p>ljudi kao domaćin patogena ili parazita koji su štetni za njih. (odaberi opciju)</p>	<p>veliki</p> <p>srednji</p> <p>mali</p> <p>jako mali</p> <p>nije primjenjivo</p> <p>Komentari:</p>	<p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
				bodovi: 0,0
A4e. Ostali utjecaji	A30. Vrsta ima ... utjecaj uzrokujući oštećenja infrastrukture. (odaberi opciju)	jako mali	<p>Komentari: Nema dostupnih literaturnih podataka da vrsta uzrokuje štete na infrastrukturi.</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
		mali		
		srednji		
		veliki		
		jako veliki		
			bodovi: 0,0	
A5a. Usluge ekosustava	a.31. Vrsta ima ... utjecaje na opskrbne usluge. (odaberi opciju)	značajno negativne		<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
		djelomično negativne		
		neutralne		
		djelomično pozitivne		
		značajno pozitivne		

		<p>Komentari:</p> <p>Koristi se kao izvor pulpe za proizvodnju papira (Bonin, Heaton i Barb 2014). U Kini se mogu žeti sastojine <i>M. sacchariflorus</i> godišnje tijekom 30+ godina i koristi se u industriji celuloze za izradu proizvoda od papira (Clifton-Brown, Chiang i Hodkinson 2008). Tamo je ova vrsta jedna od primarnih nedravnih vrsta materijala za proizvodnju papira zbog svojeg brzog rasta, proizvodnje velike količine biomase i relativne lakoće ulaska u kuhanje (dio procesa proizvodnje papira) i pulpiranje (Cappelletto i sur. 2000). <i>M. sacchariflorus</i> također je ispitivan kao djelomična zamjena u proizvodnji kompozitnih ploča (Liao i sur. 2013). Potencijalna upotreba ove vrste je i kao konstrukcijski i građevini materijal (Visser i sur. 2001). Biomasa amurske srebrne trave može se kompostirati zajedno s gnojovkom goveda ili svinja (Eiland i sur. 2001).</p> <p>Zbog njenog alelopatskog djelovanja na korove, proučava se njena upotreba kao bioherbicida (Ghimire i sur. 2020).</p> <p><i>Miscanthus sacchariflorus</i> također ima potencijal kao bioenergetski usjev, osobito u hladnijim klimatskim područjima gdje je niska stopa prezimljavanja viših tropskih C4 vrsta zbog visokih prinosa, nižeg nivoa lignina i poboljšane otpornosti na hladnoću (Bonin, Heaton i Barb 2014). U Koreji se kultivar <i>Miscanthus sacchariflorus</i> cv. Geodae 1 smatra idealnim lignoceluloznim bioenergetskim usjevom (An i sur. 2014). No, zbog svog invazivnog potencijala ova se vrsta ne treba smatrati sirovinom za biogorivo. Amurska srebrna trava ima potencijal prerastanja prirodnih i kultiviranih krajolika (Bonin, Heaton i Barb 2014). Kroz smanjenje biljne raznolikosti također može imati sekundarne učinke na druge trofičke razine, npr. mijenjanjem dostupnosti resursa za organizme u tlu (Hawkes i sur. 2005) i oprašivača (Moron i sur. 2009). Evidentirana je kao korov u poljoprivredi i kao štetan korov (Randall 2007) i hibridizira s ostalim vrstama iz roda <i>Miscanthus</i> (Jiang i sur. 2013, Tamura i sur. 2016, Clark i sur. 2019, Heo i sur. 2021).</p>							
	<p>a32. Vrsta ima ... utjecaje na regulacijske i podržavajuće/podupirajuće usluge. (odaberi opciju)</p>	<table border="1"> <tr> <td>značajno negativne</td> <td rowspan="5">Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</td> </tr> <tr> <td>djelomično negativne</td> </tr> <tr> <td>neutralne</td> </tr> <tr> <td>djelomično pozitivne</td> </tr> <tr> <td>značajno pozitivne</td> </tr> </table>	značajno negativne	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)	djelomično negativne	neutralne	djelomično pozitivne	značajno pozitivne	<p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
značajno negativne	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)								
djelomično negativne									
neutralne									
djelomično pozitivne									
značajno pozitivne									

		<p>Komentari: Preporučene upotrebe za <i>M. sacchariflorus</i> uključuju stabilizaciju tla na obali potoka i kao ukrasnu vrstu u blizini vode (Trinklein 2006 u Bonin, Heaton i Barb 2014). Potencijalne upotrebe ove vrste su: za bioremedijaciju zagađenja teškim metalima područja, kao komponenta kompostiranja i kao sirovina za fermentaciju (Visser i sur. 2001). <i>M. sacchariflorus</i> može tolerirati i akumulirati metale iz tla onečišćenih kromom i cinkom (Li i sur. 2014), a biljka se može koristiti za uklanjanje teških metala iz zagađenih rijeka i jezera (Yao i sur. 2019). <i>Miscanthus sacchariflorus</i> je metalofit pogodan za fitoremedijaciju rudničkog otpada i ima određeni potencijal u fitostabilizaciji tala onečišćenih kadmijem (Zhang i sur. 2014). Iako vrsta ima djelomično pozitivne (prethodno navedene) utjecaje na usluge održavanja i regulacije, negativni utjecaji nadmašuju pozitivne. Vrsta najčešće formira monokulture čime smanjuje bogatstvo i raznolikost vegetacije i banku sjemena u tlu, te mijenja sastav vrsta, strukturu ekosustava i procese kao što su evapotranspiracija, kruženje ugljika i nutrijenata (Hager i sur. 2015). Kroz smanjenje biljne raznolikosti također može imati sekundarne učinke na druge trofičke razine, npr. mijenjanjem dostupnost resursa za organizme u tlu (Hawkes i sur. 2005) i oprašivača (Moron i sur. 2009). Vrsta stvara obilje stelje (biljnog otpada) otporne na raspadanje (Hager i sur. 2015) koja može djelovati selektivno na sjeme kao mehanička barijera za ulazak (Ruprecht i Szabo 2012) i klijanje sjemena (Xiong i Nilsson 1999) iz banke sjemena (Hager i sur. 2015).</p>	
	<p>a33. Vrsta ima ... utjecaje na kulturološke usluge. (odaberi opciju)</p>	<p>značajno negativne djelomično negativne neutralne djelomično pozitivne značajno pozitivne</p> <p>Komentari: Vrsta služi kao roditeljski materijal za triploid <i>M. x giganteus</i> (koji se koristi u proizvodnji biogoriva) i kao takva uključena je u europske programe uzgoja sjemenskih hibrida miskantusa (Awty - Carroll i sur. 2023). <i>M. sacchariflorus</i> također se koristi kao ukrasna vrsta i kao izvor pulpe za proizvodnju papira (Bonin, Heaton i Barb 2014).</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka</p>

			bodovi: 0,75
A5b. Klimatske promjene	a34. UNOS VRSTE - Zbog klimatskih promjena rizik da vrsta prevlada geografske barijere i - ako je primjenjivo - naknadne prepreke u zatočeništvu ili uzgoju će se (odaberi opciju)	značajno smanjiti	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		djelomično smanjiti	
		neće promijeniti	
		djelomično povećati	
		značajno povećati	
		<p><i>Komentari:</i> Prema GBIF-u (2023) najbliže nalazište vrste teritoriju Republike Hrvatske je blizu granice Austrije i Slovenije (Gosdorf; Mureck) i oko Graza, iako bi njezino potencijalno korištenje za biomasu ili kao ukrasne vrste moglo potaknuti širenje iz susjednih zemalja. Prema klimatskoj niši vrste procijenjenoj pomoću CLIMEX modela, područje Republike Hrvatske vrlo je pogodno za rast vrste <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Barney i DiTomaso 2011) tako da promjena klime ne bi trebala utjecati na barijere u uzgoju jer tih barijera zapravo nema. To potvrđuju i modeli klimatskih ništa koje su za vrste <i>M. sinensis</i> i <i>M. sacchariflorus</i> izradili Hager i sur. (2014). Ti modeli pokazuju da su vrste unesene u većinu potencijalnih globalnih klimatski pogodnih područja na sjevernoj polutki.</p>	
	a35. USPOSTAVA POPULACIJA - Zbog klimatskih promjena vjerojatnost da će vrsta prevladati prepreke u preživljavanju i razmnožavanju će se (odaberi opciju)	značajno smanjiti	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		djelomično smanjiti	
		neće promijeniti	
		djelomično povećati	
značajno povećati			

		<p><i>Komentari:</i> Predviđene promjene u potencijalnom području rasprostranjenosti vrsta <i>M. sacchariflorus</i> i <i>M. sinensis</i> općenito su velike, u rasponu od 4 do 6% globalnog smanjenja potencijalnog područja do 2080. , ovisno o vrsti, modelu i odabranom scenariju, no u svim slučajevima, područje klimatski pogodnih lokacija na globalnoj razini nastavit će se smanjivati tijekom vremena. Predviđa se da će se većina širenja područja rasprostranjenosti dogoditi u sjevernom dijelu područja Sjeverne Amerike, istočne Europe i Skandinavije, dok će u drugima doći do smanjenja populacija, ali taj dio ne uključuje teritorij Republike Hrvatske (Hager i sur. 2014). Teritorij naše države ostat će pogodna klimatska niša za rast vrste (Barney i DiTomaso 2011, Hager i sur. 2014), a prema nekim CLIMEX modelima (Hager i sur. 2014) moguća je i ekspanzija vrste.</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>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="734 639 1639 683">značajno povećati</td> <td data-bbox="1639 639 2168 683" rowspan="5"> Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka </td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 683 1639 726">djelomično povećati</td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 726 1639 769">neće promijeniti</td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 769 1639 812">djelomično smanjiti</td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 812 1639 855">značajno smanjiti</td> </tr> </table> <p><i>Komentari:</i> Predviđeno povećanje duljine vegetacijske sezone zbog klimatskih promjena moglo bi poboljšati buduće širenje vrste pošto trenutno vrsta u SAD-u (Meyer i Tchida 1999) i Ujedinjenom Kraljevstvu (Jensen i sur. 2011) stvara malo vijabilnih sjemenki zbog vjerojatno prekratke vegetacijske sezone koja nije dovoljna za potpuno sazrijevanje sjemenki (Hager i sur. 2015). Sposobnost proizvodnje vijabilnog sjemena mogla bi znatno povećati širenje ove i drugih vrsta miskantusa, jer se sjeme može raspršiti na velike udaljenosti (Quinn i sur. 2011). Na širenje vrste uvelike bi mogao utjecati čovjek. Uvođenje novih hortikulturnih genotipova iz široko razdvojenih populacija u izvornom području, moglo bi povećati vjerojatnost spolnog razmnožavanja i disperziju putem sjemena raspršenog vjetrom (Hager i sur. 2014). Slično, ako će se vrsta koristiti za proizvodnju biomase, provodit će se intenzivni biljni programi uzgoja čiji je cilj poboljšati njihovu proizvodnju uključujući otpornost na štetnike i bolesti, otpornost na sušu i vrućinu, otpornost na hladnoću i eventualno toleranciju na zaslanjenje što će povećati njezin invazivni potencijal (Hager i sur. 2014).</p>	značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka	djelomično povećati	neće promijeniti	djelomično smanjiti	značajno smanjiti
značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka							
djelomično povećati								
neće promijeniti								
djelomično smanjiti								
značajno smanjiti								

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> Ako će se vrsta zbog produljenja vegetacijske sezone ili uvođenja u hortikulturu uspješnije spolno razmnožavati odnosno stvarati više vijabilnog sjemena, moguće je da će se širiti na veće udaljenosti vjetrom i tako zaposjesti područja zavičajnim vrstama.		
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> <i>Miscanthus sacchariflorus</i> ima potencijal prerastanja prirodnih i kultiviranih krajolika (Bonin, Heaton i Barb 2014), što se zbog klimatskih promjena neće promijeniti.		
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> Nema dostupnih literaturnih podataka o utjecaju vrste <i>Miscanthus sacchariflorus</i> 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 visoka
	djelomično povećati	
	neće promijeniti	
	djelomično smanjiti	
	značajno smanjiti	
<i>Komentari:</i> Nema dostupnih literaturnih podataka o utjecaju vrste <i>Miscanthus sacchariflorus</i> na ljudsko zdravlje.		
	značajno povećati	

a41. OSTALI UTJECAJI - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na ciljeve koji nisu razmatrani u prethodnim pitanjima će se (odaberi opciju)	djelomično povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	neće promijeniti	
	djelomično smanjiti	
	značajno smanjiti	
	<i>Komentari:</i> Nisu zabilježeni dodatni utjecaji.	

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	0,75
Utjecaj na okoliš	0,5	utjecaji	aritmetička	1	0,9
Utjecaj na kultivirane biljke	0,438	utjecaji	aritmetička	1	0,625
Utjecaj na domaće životinje	0,0	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na čovjeka	0,0	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Ostali utjecaji	0,0	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na usluge ekosustava	0,75	utjecaji	aritmetička	1	0,5
				1	
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 amurska srebrna trava (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook.f. ex Franch.) u Hrvatskoj

Unos, širenje i uspostava populacija vrste

Vrsta amurska srebrna trava (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook.f. ex Franch.) je strana vrsta koja nije prisutna na području procjene rizika, odnosno teritoriju Republike Hrvatske. Rezultat procjene rizika invazivnosti pokazuje da vrsta ima visoki potencijal invazije (0,855) i potencijalno srednje velike utjecaje na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava (0,500), odnosno ukupni rezultat procjena rizika pokazuje da vrsta ima visoki rizik invazivnosti (0,427).

Miscanthus sacchariflorus porijeklom je iz jugoistočne Azije, od Kine, Koreje, Japana do istočne Rusije, od 28 do 50° sjeverne geografske širine i od razine mora do cca. 2000 m nadmorske visine (Clark i sur. 2019). U svojem prirodnom području rasprostranjenosti raste u vlažnim nizinama (Missouri Botanical Garden 2023), tako u Japanu dolazi u plodnim nizinama i aluvijalnim ravninama (Kayama 2001).

Jedinke te vrste prvotno su donesene u Europu iz Azije kao ukrasne biljke (Bonin, Heaton i Barb 2014). Vrsta je povremena, ali nije uspostavila populacije u Austriji (NOBANIS 2023), zabilježeni su nalazi vrste u Češkoj, Njemačkoj, Velikoj Britaniji i Lihtenštajnu (Euro Med 2023), Belgiji, Luksemburgu, Švicarskoj, Ujedinjenom Kraljevstvu, Danskoj, Poljskoj, Nizozemskoj, Rusiji, Bjelorusiji, Francuskoj, Švedskoj, Finskoj i Slovačkoj (GBIF 2023). Unesena je i u SAD i Kanadu (USDA 2023), a postoji i zapis vrste iz Nove Kaledonije iz 1930-te (GBIF 2023).

Vrsta primarno raste u umjerenom području (POWO 2023). Prema svjetskoj karti zona biljne otpornosti (Aden Earth 2023), zone na području Republike Hrvatske odgovaraju onima u području prirodne rasprostranjenosti. Prema klimatskoj niši vrste procijenjenoj pomoću CLIMEX modela, područje Republike Hrvatske vrlo je pogodno za rast vrste *Miscanthus sacchariflorus* (Barney i DiTomaso 2011). U područjima u kojima je unesena, amurska srebrna trava većinom raste na različitim tipovima antropogenih staništa (Schnitzler i Essl 2015, Manual of the Alien Plants of Belgium 2023) i na travnjacima (Schnitzler i Essl 2015). Kako *M. sacchariflorus* obično dolazi u vlažnim sredinama, područja u blizini močvara i voda su u najvećoj opasnosti od invazija odbjeglih jedinki (Yamasaki 1990). Svi navedeni tipovi staništa prisutni su u Hrvatskoj.

Mogući put unosa vrste je hortikultura pošto se vrsta koristi kao ukrasna vrsta i ima potencijal kao bioenergetski usjev (Bonin, Heaton i Barb 2014). Nije za očekivati da će se vrsta prirodnim putem proširiti u Hrvatsku pošto je prema GBIF-u (2023) najbliže nalazište vrste teritoriju Republike Hrvatske blizu granice Austrije i Slovenije (Gosdorf; Mureck) i oko Graza. Primarni oblik širenja *M. sacchariflorus* je vegetativni i rizik od invazivnog širenja vrste kao posljedica spolnog razmnožavanja je nizak (Bonin, Heaton i Barb 2014). Amurska srebrna trava ima obilne rizome koji se agresivno šire, što naglašava njegov invazivni rizik. U jednoj godini, područje koje zauzima *M. sacchariflorus* može se povećati gotovo šest puta (Matumura, Hakumura i Saijoh 1985). Zbog toga je jedan od mogućih putova unosa vrste kidanjem rizoma i njegovim transportom duž vodnih tijela jer je primijećeno da se vrsta širi uz prometnice i duž odvodnih kanala/jaraka koji postaju poremećena staništa održavanjem cesta ljeti i uklanjanjem snijega zimi, te poplavama i ledom, odnosno svime što olakšava fragmentaciju i širenje rizoma (Hager i sur. 2015). Prema EPPO-u (2023) jedan od mogućih puteva unosa je u tlu/mediju za rast. Jednom pobjegla iz uzgoja, *M. sacchariflorus* širi se uz vodotoke i uz puteve gdje košnja ili oranje mogu dodatno povećati kolonizaciju novih staništa (Bonin, Heaton i Barb 2014). U Belgiji je primijećeno da vjerojatno uvijek kolonizira nova, poremećena staništa kao posljedica bacanja rizoma kao vrtnog otpada (Manual of Alien Plants of Belgium 2023).

Cvjetanje vrste u Europi je rijetko (Jensen i sur. 2013). Vrsta slabo proizvodi sjeme i u svom prirodnom arealu, u Japanu (Nishiwaki i sur. 2011). Međutim, u SAD-u je posljednjih godina uočena proizvodnja sjemena i zabilježene su nove infestacije vjerojatno proklijale iz sjemena (Minnesota Noxious Weed Risk Assessment 2022). U Češkoj je također primijećen razvoj nekoliko busenova biljke uzgojenih iz sjemena u vrtu u Ostrá, središnja Češka, 2003. godine (Pyšek i sur. 2012) što upućuje na potencijalnu mogućnost razmnožavanja vrste sjemenom. Ta se mogućnost povećava prisutnošću različitih vrsta iz roda *Miscanthus* na istom području jer su sve svoje iz roda *Miscanthus*, uključujući *M. sacchariflorus*, samo su inkompatibilne i potrebni su višestruki genotipovi za uspješnu proizvodnju sjemena (Nishiwaki i sur. 2011). Dobiveni hibridi bi mogli proizvesti obilno sjeme (Minnesota Noxious Weed Risk Assessment 2022) koje se kod svojti iz roda *Miscanthus* može širiti vjetrom na značajne udaljenosti (oko 400 m udaljenosti od matične biljke, Quinn i sur. 2011).

Utjecaj na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava

Odbjegle populacije *M. sacchariflorus* formiraju monokulture ili sastojine koje su gotovo monokulture čime smanjuju bogatstvo i raznolikost vegetacije i banku sjemena u tlu, te mijenjaju sastav vrsta (Hager i sur. 2015). Uočeno smanjenje količine svjetlosti ispod amurske srebrne trave zbog njene biomase i obilne stelje (biljnog otpada) otporne na raspadanje ukazuju na snažne kompeticijske učinke zrele biljke na biljke manjeg rasta (Hager i sur. 2015). Stelja (biljni otpad) također može djelovati selektivno na sjeme kao mehanička barijera za ulazak (Ruprecht i Szabo 2012) i klijanje sjemena (Xiong i Nilsson 1999) iz banke sjemena (Hager i sur. 2015). Vrsta ma potencijal prerastanja prirodnih i kultiviranih krajolika (Bonin, Heaton i Barb 2014), a pokazuje i alelopatsko djelovanje (Ghimire i sur. 2020).

Miscanthus sacchariflorus hibridizira s *M. sinensis* (Nishiwaki i sur. 2011, Tamura i sur. 2016, Clark i sur. 2019) i ostalim vrstama iz roda *Miscanthus* (Jiang i sur. 2013, Heo i sur. 2021). Spontanom stvaranjem novih hibrida povećava se vjerojatnost nastanka fertilnog varijeteta svojte, a time se povećava i potencijal svojte da postane invazivna na određenom području. Također, nije moguće isključiti mogućnost pojave fertilnog sjemenja u populaciji, što bi omogućilo širenje svojte na veće udaljenosti čime bi se povećao negativan učinak ove vrste na zavičajne vrste.

Amurska srebrna trava generalno je poznata kao vrsta "bez bolesti i štetnika", no može biti domaćin nekoliko patogena i parazita od kojih ni jedan nije EPPO listama karantenskih štetnika. Domaćin je virusa mozaika vrste *Panicum virgatum* (Agindotan i sur. 2013) i štetnika (kukca) *Leucapamea askoldis* (Jung i sur. 2017). Osim toga domaćin je i lisnih uši *Rhopalosiphum padi* (Ameline i sur. 2015) i *R. maidis* (Bogaert i sur. 2017), rižinog svrdlaša (*Chilo suppressalis* Walker, An i sur. 2014).

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

Utjecaj na zdravlje ljudi i gospodarstvo

Nema dostupnih literaturnih podataka o otrovnosti vrste i utjecaju vrste na zdravlje ljudi. Prema podacima iz Randall (2007) ova je biljka zabilježena kao korov u poljoprivredi i kao štetan korov. Ameline i sur. (2015) dokazali su uspostavu životnih ciklusa štetnika vrste *Rhopalosiphum padi* na *M. sacchariflorum* koja je vektor virusa žute patuljavosti ječma (BYDV) u Hrvatskoj (Gotlin Čuljak i sur. 2008). Taj se kukac smatra glavnim štetnikom u usjevima žitarica, posebno u umjerenim regijama, kao i na drugim domaćinima u dijelovima sjeverne Europe (Descamps i Sánchez Chopa 2011), a žuta patuljavost ječma najrasprostranjenija je virusna bolest biljaka iz porodice *Poaceae*. U nekim državama Europe, kao što je Mađarska, kao posljedica djelovanja BYDV virusa zabilježeno je smanjenje prinosa ječma i do 100% (AGRO KLUB 2023).

Amurska srebrna trava ne uzrokuje štete na infrastrukturi.

Klimatske promjene

Klimatski modeli pokazuju da je vrsta unesene u većinu potencijalnih globalno klimatski pogodnih područja na sjevernoj polutki. Tako da će teritorij Hrvatske ostati pogodnih klimatskih uvjeta za rast vrste (Hager i sur. 2014, Barney i DiTomaso 2011), a prema nekim CLIMEX modelima (Hager i sur. 2014) moguća je i ekspanzija vrste. Predviđeno povećanje duljine vegetacijske sezone zbog klimatskih promjena moglo bi poboljšati buduće širenje vrste pošto trenutno vrsta u SAD-u (Meyer i Tchida 1999) i Ujedinjenom Kraljevstvu (Jensen i sur. 2011) stvara malo vijabilnih sjemenki zbog vjerojatno prekratke vegetacijske sezone koja nije dovoljna za potpuno sazrijevanje sjemenki (Hager i sur. 2015). Sposobnost proizvodnje vijabilnog sjemena mogla bi znatno povećati širenje ove i drugih vrsta miskantusa, jer se sjeme može raspršiti na velike udaljenosti (Quinn i sur. 2011). Na širenje vrste uvelike bi mogao utjecati čovjek. Uvođenje novih hortikulturnih genotipova iz široko razdvojenih populacija u izvornom području, moglo bi povećati vjerojatnost spolnog razmnožavanja i disperziju putem sjemena raspršenog vjetrom (Hager i sur. 2014). Slično, ako će se vrsta koristiti za proizvodnju biomase, provodit će se intenzivni biljni programi uzgoja čiji je cilj poboljšati njihovu proizvodnju uključujući otpornost na štetnike i bolesti, otpornost na sušu i vrućinu, otpornost na hladnoću i eventualno toleranciju na zaslanjenje što će povećati njezin invazivni potencijal (Hager i sur. 2014).

Klimatske promjene ne bi trebale umanjiti pogodnost staništa za opstanak vrste i njezino širenje te utjecaj na bioraznolikost i usluge ekosustava, zdravlje ljudi i gospodarstvo.

Preporučeni način citiranja:

MINGOR (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja) 2023: Procjena rizika invazivnosti za vrstu amurska srebrna trava (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook.f. ex Franch.) u Hrvatskoj

MESD (Ministry of Economy and Sustainable Development) 2023: Risk assesment for the species *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth. & Hook.f. ex Franch.) in Croatia.

Literatura:

1. ADEN EARTH (2023): <https://mapsontheweb.zoom-maps.com/post/58783466423/world-plant-hardiness-zone-map-aden-earth-zone> (pristupljeno 17.2.2023)
2. Agindotan B., Okanu N., Oladeinde A., Voigt T., Long S., Gray M., Bradley C. (2013): Detection of Switchgrass mosaic virus in *Miscanthus* and other grasses. *Can J Plant Pathol* 35:81–86.
3. AGRO KLUB (2023): <https://www.agroklub.com/ratarstvo/zuta-patuljavost-jecma-virus-koji-napada-i-psenicu-zob-raz-kukuruz/51047/> (pristupljeno 22.2.2023.)
4. Ameline A., Kerdellant E., Rombaut A., Chesnais Q., Dubois F., Lasue P., Coulette Q., Rambaud C., Couty A. (2015): Status of the bioenergy crop miscanthus as a potential reservoir for aphid pests. *Industrial Crops and Products* 74: 103-110.
5. An G. H., Yang J., Jang Y. - H., Um K. R., Kim S., Cha Y. - L., Yoon Y. - M., Moon Y. - H. , Ahn J. W., and Yu G. - D. (2014): Overwintering pattern of larvae of *Chilo suppressalis* Walker in the bioenergy crop *Miscanthus sacchariflorus* cv. Geodae 1. *Korean J. Crop Sci.* 59(3): 369-374.
6. Awty Carroll D., Magenau E., Al Hassan M., Martani E., Kontek M., van der - Pluijm P., Ashman C., de Maupeou E., McCalmont J., Petrie G., Davey C., van der Cruisjen K., Jurišić V., Amaducci S., Lamy I., Shepherd A., Kam J., Hoogendam A., Croci M., Dolstra O., Ferrarini A., Lewandowski I., Trindade L. M., Kiesel A., Clifton Brown J. (2023): Yield performance of 14 novel inter- and intra-species *Miscanthus* hybrids across Europe. *GCB Bioenergy.* 15(4): 383-531.
7. Barney J. N. i 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.
8. Bogaert F., Chesnais Q., Catterou M., Rambaud C., Doury G. Ameline,A. (2017): How the use of nitrogen fertiliser may switch plant suitability for aphids: the case of *Miscanthus*, a promising biomass crop, and the aphid pest *Rhopalosiphum maidis*. *Pest. Manag. Sci.* 73: 1648-1654.
9. Bonin C., Heaton E. A., Barb J. (2014): *Miscanthus sacchariflorus* – biofuel parent or new weed? *GCB Bioenergy* 6: 629–636.
10. Cappelletto P., Mongardini F., Barberi B., Sannibale M., Brizzi M., Pignatelli V. (2000): Papermaking pulps from the fibrous fraction of *Miscanthus x giganteus*. *Industrial Crops and Products* 11: 205–210.
11. Christian D. G., Lamptey J. N. L., Forde S. M. D., Plumb R. T. (1994): First report of barley yellow dwarf luteovirus on *Miscanthus* in the United Kingdom. *Eur J Plant Pathol* 100: 167–170 .
12. Clark L. V., Dzyubenko E., Dzyubenko N., Bagmet L., Sabitov A., Chebukin P., Johnson D. A., Kjeldsen J. B., Petersen K. K., Jørgensen U., Yoo J. H., Heo K., Yu C. Y., Zhao H., Jin X., Peng J., Yamada T., Sacks E. J. (2016): Ecological characteristics and in situ genetic associations for yield-component traits of wild *Miscanthus* from eastern Russia, *Annals of Botany.* 118 (5): 941–955.
13. Clark L. V., Jin X., Petersen K. K., Anzoua K. G., Bagmet L., Chebukin P., Deuter M., Dzyubenko E., Dzyubenko N., Heo K., Johnson D. A., Jørgensen U., Kjeldsen J. B., Nagano H., Peng J., Sabitov A., Yamada T., Yoo J. H., Yu C. Y., Long S. P., Sacks E. J. (2019): Population structure of *Miscanthus sacchariflorus* reveals two major polyploidization events, tetraploid-mediated unidirectional introgression from diploid *M. sinensis*, and diversity centred around the Yellow Sea. *Annals of Botany* 124 (4): 731–748.
14. Clark L. V., Stewart J. R., Nishiwaki A., Toma Y., Kjeldsen J. B. , Jørgensen U., Zhao H., Peng J., Yoo J. H., Heo K., Yu C. Y., Yamada T., Sacks E.J. (2015): Genetic structure of *Miscanthus sinensis* and *Miscanthus sacchariflorus* in Japan indicates a gradient of bidirectional but asymmetric introgression. *J Exp Bot.* 66(14):4213-4225.

15. Clifton-Brown J., Chiang Y. C., Hodkinson T. R. (2008): *Miscanthus*: genetic resources and breeding potential to enhance bioenergy production. U: Vermerris W (ur.) Genetic Improvement of Bioenergy Crops. Springer, New York. 273–294.
16. Coulette Q., Couty A., Lasue P., Rambaud C., Ameline A. (2013): Colonization of the Biomass Energy Crop *Miscanthus* by the Three Aphid Species, *Aphis fabae*, *Myzus persicae*, and *Rhopalosiphum padi*. J. Econ. Entomol. 106(2): 683–689.
17. Davey C. L., Jones L. E., Squance M., Purdy S. J., Maddison A. L., Cunniff J., Donnison I., Clifton-Brown J. (2017): Radiation capture and conversion efficiencies of *Miscanthus sacchariflorus*, *M. sinensis* and their naturally occurring hybrid *M. × giganteus*. GCB Bioenergy: Bioproducts for a Sustainable Bioeconomy (9)2: 385–399.
18. Deng Z., Chen X., Xie Y., Li X., Pan Y., Li F. (2013): Effects of size and vertical distribution of buds on sprouting and plant growth of the clonal emergent macrophyte *Miscanthus sacchariflorus* (*Poaceae*). Aquatic Botany 104: 121–126.
19. Deng Z., Chen X., Xie Y., Li X., Pan Y., Li F. (2013): Effects of size and vertical distribution of buds on sprouting and plant growth of the clonal emergent macrophyte *Miscanthus sacchariflorus* (*Poaceae*). Aquat Bot 104:121–126.
20. Descamps L. R. i Sánchez Chopa C. (2011): [Population Growth of *Rhopalosiphum padi* L. \(Homoptera: Aphididae\) on Different Cereal Crops from the Semiarid Pampas of Argentina under Laboratory Conditions](#). Chilean Journal of Agricultural Research. 71(3): 390–394.
21. Eiland F., Leth M., Klamer M., Lind A.- M., Jensen H. E. K., Iversen J. J. L. (2001): C and N Turnover and Lignocellulose Degradation During Composting of *Miscanthus* Straw And Liquid Pig Manure. Compost Science & Utilization 9(3): 186–196.
22. EPPO (2023): <https://gd.eppo.int/taxon/MISSA> (pristupljeno: 28.2.2023.)
23. EuroMed (2023): https://www.europlusmed.org/cdm_dataportal/taxon/f8936973-9d68-4aba-9831-8e7dab136ea7 (pristupljeno: 28.2.2023.)
24. GBIF (2023): <https://www.gbif.org/species/7738766> (pristupljeno: 27.2.2023.)
25. Ghimire B. K., Hwang M. H., Sacks, E. J.; Yu C. Y.; Kim S. H., Chung I. M. (2020): Screening of Allelochemicals in *Miscanthus sacchariflorus* Extracts and Assessment of Their Effects on Germination and Seedling Growth of Common Weeds. Plants 9(10): 1313.
26. Gotlin Čuljak T., Grubišić D.; Jelovčan S. (2008): Seasonal abundance of *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera: Aphididae) in wheat and its role as barley yellow dwarf virus vectors. Cereal Research Communications 36 (5-1): 27–30.
27. Hager H. A., Sinasac S. E., Gedalof Z., Newman J. A. (2014): Predicting Potential Global Distributions of Two *Miscanthus* Grasses: Implications for Horticulture, Biofuel Production, and Biological Invasions. PLoS ONE 9(6): e100032.
28. Hager H. A., Rupert R., Quinn L. D., Newman J. A. (2015): Escaped *Miscanthus sacchariflorus* reduces the richness and diversity of vegetation and the soil seed bank. Biol Invasions 17:1833–1847.
29. Hawkes C. V., Wren I. F., Herman D. J., Firestone M. K. (2005): Plant invasion alters nitrogen cycling by modifying the soil nitrifying community. Ecol Lett 8: 976–985.
30. Heo T.- I., Kim J.- H., Ku Y.- B., Kim J.- S. (2021): *Miscanthus wangipicheonensis* T.I. Heo & J.S. Kim (*Poaceae*): A new species from Korea. Journal of Species Research 10(1):57–62.
31. Jensen E., Farrar K., Thomas-Jones S., Hastings A., Donnison I., Clifton-Brown J. (2011): Characterization of flowering time Richness and diversity diversity in *Miscanthus* species. GCB Bioenergy 3:387–400.
32. Jensen E., Robson P., Norris J., Cookson A., Farrar K., Donnison I., Clifton-Brown J. (2013): Flowering induction in the bioenergy grass *Miscanthus sacchariflorus* is a quantitative short-day response, whilst delayed flowering under long days increases biomass accumulation. Journal of Experimental Botany 64: 541–552.
33. Jiang J., Zhu M., Ai X., Xiao L., Deng G., Yi Z. (2013): Molecular evidence for a natural diploid hybrid between *Miscanthus sinensis* (*Poaceae*) and *M. sacchariflorus*. Plant Syst Evol 299: 1367–1377.

34. Jung Y. H., You E. J., Ahn J.-W., Park J.-J., Choo Y.- M., Choo H. Y.; Lee D. W. (2017): Newly Recorded Noctuid Pest, *Leucapamea askoldis* (Lepidoptera: Noctuidae) from Amur Silver Grass, *Miscanthus sacchariflorus*. *Weed Turf. Sci.* 6(4):355-358.
35. 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.
36. Li C., Xiao B., Wang Q. H., Yao S. H., Wu J. Y. (2014): Phytoremediation of Zn- and Cr-contaminated soil using two promising energy grasses. *Water Air Soil Pollut.* 225(7):2027.
37. Liao C. B., Deng Y. H., Wang X. Z., Fan X. L., Yu T., Yang Y. (2013): Manufacture and mechanical properties of biocomposite made of reed and silvergrass. *Applied Mechanics and Materials* 248: 237–242.
38. Manual of Alien Plant of Belgium (2023): <https://alienplantsbelgium.myspecies.info/content/miscanthus-sacchariflorus#> (pristupljeno: 1.3.2023.)
39. Matumura M., Hakumura Y., Saijoh Y. (1986): Ecological aspects of *Miscanthus sinensis* var. *condensatus*, *M. sacchariflorus*, and their 3x-, 4x-hybrids, 2: growth behavior of the current year's rhizomes. (English abstract and figures) *Research Bulletin of the Faculty of Agriculture-Gifu University* 51: 347–362.
40. Meyer M. H. i Tchida C. L. (1999): *Miscanthus* Anderss. Produces viable seed in four USDA hardiness zones. *J Environ Hortic* 17: 137–140.
41. Minnesota Noxious Weed Risk Assessment for *Miscanthus sacchariflorus* (2022) : <https://static1.squarespace.com/static/57539006044262fce01261c5/t/63ceaecd276ee3470e68d2b/1674489550099/Amur+silvergrass+2022.pdf>
42. Missouri Botanical Garden (2023): <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=368170> (pristupljeno: 2.3.2023.)
43. Moron D., Lenda M., Skorka P., Szentgyorgyi H., Settele J., Woyciechowski M. (2009): Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscapes. *Biol Conserv* 142: 1322–1332.
44. Nikolić T. ur. (2023): Flora Croatica Database (URL <http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
45. Nishiwaki A., Mizuguti A., Kuwabara S., Toma Y., Ishigaki G., Miyashita T., Yamada T., Matuura H., Yamaguchi S., Rayburn A. L., Akashi R., Stewart J. R. (2011): Discovery of natural *Miscanthus* (*Poaceae*) triploid plants in sympatric populations of *Miscanthus sacchariflorus* and *Miscanthus sinensis* in southern Japan. *American Journal of Botany* 98(1):154-159.
46. NOBANIS (2023): <https://www.nobanis.org/species-info/?taxald=12374> (pristupljeno: 27.2.2023.)
47. Podlaska M. i Pročków J. (2017): Occurrence of *Miscanthus sacchariflorus* (*Poaceae*) in Wrocław (SW Poland) (in Polish). *Fragm. Flor. et Geobot. Pol.* 24(1): 57-71.
48. POWO 2023 <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:60466443-2> (pristupljeno: 27.2.2023.)
49. Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J., Chrtěk J. Jr., Chytrý M., Jarošík V., Kaplan Z., Krahulec F., Moravcová L., Pergl J., Štajerová K. & Tichý L. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. – *Preslia* 84: 155–255.
50. Quinn L. D., Matlaga D. P., Stewart J. R., Davis A. S. (2011): Empirical Evidence of Long-Distance Dispersal in *Miscanthus sinensis* and *Miscanthus × giganteus*. *Invasive Plant Science and Management* 4(1): 142-150.
51. Randal R. P. (2007): The introduced flora of Australia and its weed status. CRC for Australian Weed Management Department of Agriculture and Food, Western Australia (https://www.aabr.org.au/images/stories/resources/weeds/intro_flora_australia.pdf)
52. Ruprecht E. i Szabo A. (2012): Grass litter is a natural seed trap in long-term undisturbed grassland. *J Veg Sci* 23: 495–504.
53. Sacks E. J., Juvik J. A., Lin Q., Stewart J. R., Yamada T. (2012): The gene pool of *Miscanthus* species and its improvement. U: *Genomics of the Saccharinae* (ur. Paterson A. H.), 73–101. Springer, New York.
54. Schnitzler A. i Essl F. (2012): From horticulture and biofuel to invasion: the spread of *Miscanthus* taxa in the USA and Europe. *Weed Research* 55: 221–225.
55. Tamura Ki., Uwatoko N., Yamashita H., Fujimori M., Akiyama Y., Shoji A., Sanada Y., Okumura K., Gau M. (2016): Discovery of Natural Interspecific Hybrids Between *Miscanthus sacchariflorus* and *Miscanthus sinensis* in Southern Japan: Morphological Characterization, Genetic Structure, and Origin. *Bioenerg. Res.* 9: 315–325.

56. USDA (2023) <https://adminplants.sc.egov.usda.gov/java/profile?symbol=MISA> (pristupljeno: 28.2.2023.)
57. Visser P., Pignatelli V., Jørgensen U., Oliveira J. F. S. (2001): Utilisation of *Miscanthus*. U: Jones M. B., i Walsh M. (ur.) *Miscanthus*—For Energy and Fibre. James & James, London. 109–154.
58. Xiong S. J., Nilsson C. (1999): The effects of plant litter on vegetation: a meta-analysis. *J Ecol* 87: 984–994.
59. Yamasaki S. (1990): Population dynamics in overlapping zones of *Phragmites australis* and *Miscanthus sacchariflorus*. *Aquatic Botany* 36: 367–377.
60. Yao X., Yang N., Li Y., Bian H., Ding X., Zhou Q. (2019): Bioaccumulation in *Miscanthus sacchariflorus* grown on cadmium-contaminated sediments: a comparative study between submerged and non-submerged environments, *International Journal of Phytoremediation* 21(3):240-245.
61. Zhang J., Yang S., Huang Y., Zhou S.-B. (2014): The Tolerance and Accumulation of *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth., an Energy Plant Species, to Cadmium. *International Journal of Phytoremediation* 17(1-6):538-45.