

HARMONIA+ OBRAZAC ZA PROCJENU RIZIKA INVAZIVNOSTI VRSTE *Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846) - crni amur

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>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846) - crni amur <i>Komentar:</i> Sinonim: <i>Leuciscus piceus</i> Richardson, 1846	
	a03. Područje procjene rizika:	Hrvatska <i>Komentari:</i> Procjena rizika invazivnosti za vrstu <i>Mylopharyngodon piceus</i> obuhvaća cjelokupni teritorij Republike Hrvatske.	
	a04. Vrsta je: (odaberi opciju)	strana vrsta koja je uspostavila populacije u prirodi na području procjene rizika	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)
		strana vrsta, prisutna na području procjene rizika, ali još nije uspostavila populacije u prirodi	niska srednja visoka
		strana vrsta, nije prisutna na području procjene rizika	<i>Komentari:</i>
		zavičajna vrsta na području procjene rizika	Vrsta nije zabilježena u prirodnim sustavima u Republici Hrvatskoj kao niti u uzgoju. U slučaju uzgoja u akvakulturi u Hrvatskoj, dozvoljen je uzgoj isključivo sterilnih triploidnih jedinki, s tim da se jaja i ličinke moraju držati u recirkulacijskom sustavu kako bi se smanjila mogućnost njihovog bijega u prirodu.
	a05. Ova procjena razmatra moguće utjecaje unutar sljedećih područja: (odaberi opciju)	ostalih područja	<i>Komentari:</i> Procjena rizika invazivnosti sagledava se iz aspekta zaštite prirode, odnosno negativnih utjecaja vrste na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava.
		ljudsko zdravlje	
		kultivirane biljke	
domaće životinje			
okoliš			

A1. Unos vrste	a06. Vjerojatnost da se vrsta spontano unese u prirodu na području procjene rizika: (odaberi opciju)	visoka	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		srednja	
		niska	
		<i>Komentari:</i> Prema Welcomme (1988), vrsta je unesena u Europu 1970-ih godina zbog uzgoja u akvakulturi. Iako u Europi vrsta nije uspostavila populacije, pojedinačni primjerci za koje se pretpostavlja da su pobjegli iz akvakulture zabilježeni su u Bjelorusiji, Bugarskoj, Mađarskoj, Litvi, Latviji, Moldaviji, Rumunjskoj, Rusiji, Srbiji i Ukrajini (Froese i Pauly 2023). Iako su neke države u kojima su zabilježene jedinke susjedne Hrvatskoj, vrsta tamo nije uspostavila populaciju, već se radi o odbjeglih jedinkama. Radi se o dobro pokretnoj vrsti koja pliva na veće udaljenosti, pa bi odbjele jedinke mogle doći i u Hrvatsku.	
	a07. Vjerojatnost da se vrsta unese u prirodu na području procjene rizika nenamjernim ljudskim djelovanjem je: (odaberi opciju)	visoka	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		srednja	
		niska	
		<i>Komentari:</i> Postoji vjerojatnost da se vrsta unese kao kontaminat materijala drugih šaranskih vrsta za poribljavanje (npr. bijeli amur (<i>Ctenopharyngodon idella</i>), glavaši (<i>Hypophthalmichthys</i> sp.)). Na ovaj način vrsta je unesena u SAD (USFWS 2007).	
	a08. Vjerojatnost da se vrsta unese u prirodu na području procjene rizika namjernim ljudskim djelovanjem je:	visoka	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska
srednja			
niska			

	<p><i>(odaberi opciju)</i></p>	<p><i>Komentari:</i></p> <p>Iako je jedan od najčešćih putova unosa ove vrste u prirodu bijeg iz ribogojilišta (Nico i Williams 1996), ona se u Hrvatskoj trenutno ne uzgaja (MINGOR, interni podaci) i mala je vjerojatnost da će u prirodu dospjeti ovim putem. U slučaju uzgoja vrste u akvakulturi u Hrvatskoj dozvoljen je uzgoj isključivo sterilnih triploidnih jedinki, s tim da se jaja i ličinke moraju držati u recirkulacijskom sustavu kako bi se smanjila mogućnost njihovog bijega u prirodu.</p> <p>Vrsta se izvan prirodnog područja rasprostranjenosti unosila i u svrhu biološke kontrole mekušaca, posebice puževa, koji su prenositelji raznih bolesti i parazita (Nico i Williams 1996, USFWS 2007). Ovaj put unosa može se očekivati i u Hrvatskoj.</p> <p>Također, vrsta može biti atraktivna u ribolovu, pa se može pretpostaviti namjerno unošenje u tu svrhu.</p>	<p>srednja visoka</p>
			<p>bodovi: 0,667</p>

A2. Uspostava populacija	a09. Područje procjene rizika pruža ... klimatske uvjete za uspostavu populacije vrste. (odaberi opciju)	povoljne	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		djelomično povoljne	
	nepovoljne		
	<p><i>Komentari:</i> Prirodno područje rasprostranjenosti vrste nalazi se između 20° i 50° sjeverne zemljopisne širine (Nico i sur. 2005, Aitkin i sur. 2008). U prirodnom području rasprostranjenosti vrsta dolazi u sporijim većim rijekama i povezanim jezerima (Schofield i sur. 2005). Može preživjeti temperaturni raspon vode od 0 – 40 °C (Nico i sur. 2005). S obzirom da se Hrvatska nalazi unutar granica povoljne zemljopisne širine za vrstu (Hrvatska se nalazi između 42° i 46° sjeverne zemljopisne širine) te da su barem u dijelu Hrvatske klimatski uvjeti slični onima u prirodnom području rasprostranjenosti vrste (velike rijeke dunavskog slijeva, npr. Dunav, Drava, Mura), može se zaključiti kako opći klimatski uvjeti nisu ograničavajući faktor za preživljavanje odraslih jedinki u prirodi.</p> <p>O biologiji i ekologiji crnog amura postoji ograničen set znanstvenih podataka, pa se on često uspoređuje sa srodnim vrstama (bijeli amur (<i>Ctenopharyngodon idella</i>), sivi glavaš (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>) i bijeli glavaš (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)). Uspješan mrijest bijelog amura i sivog glavaša nedavno je zabilježen u Europi u prirodnim vodama sjeverne Italije (Milardi i sur. 2015, Milardi i sur. 2017) te u Sjevernoj Americi u pritokama Velikih jezera (Coulter i sur. 2016, Embke i sur. 2016). Pretpostavka je da bi isto ponašanje mogao imati i crni amur nakon <i>lag</i> faze.</p>		
a10. Područje procjene rizika pruža ... staništa za uspostavu populacije vrste. (odaberi opciju)	pogodna	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska	
	djelomično pogodna		
	nepogodna		

		<p><i>Komentari:</i></p> <p>Crni amur pridnena je vrsta ribe koja rijetko dolazi na površinu. U prirodnom području rasprostranjenosti crni amur dolazi u toplim (primjerice područje rijeka Chang Jiang i Huang He) i hladnim predjelima (primjerice provincija Heilong Jiang). Tijekom sezone hranjenja zadržava se u glavnom toku velikih rijeka i povezanim jezerima dok zimu uglavnom preživljava na dnu rijeke. Tijekom ličinačke faze najčešće se hrani fito- i zooplanktonom, juvenilne jedinke uglavnom se hrane bentičkim beskralješnjacima, a prehrana odraslih jedinki je specijalizirana i temelji se na mekušcima (školjkašima i puževima) (Shelton i sur. 1995, Nico i sur. 2005). Crni amur mrijesti se u većim rijekama, a jaja su pelagična ili polupelagična. Uspješna reprodukcija događa se samo u velikim rijekama i kanalima gdje je brzina strujanja vode veća od 0,8 m/s, inače jaja padnu na dno i ne razvijaju se. Pretpostavljena minimalna temperatura vode za početak mrijesta crnog amura je 18 °C s protokom od najmanje 8,5 m³/s (Aitkin i sur. 2008). Navedeni uvjeti prisutni su barem u dijelu Hrvatske (velike rijeke dunavskog slijeva) pa je za pretpostaviti da bi vrsta ovdje mogla uspostaviti populaciju.</p>	<p>srednja visoka</p>
			bodovi: 0,75
A3. Širenje vrste	a11. Sposobnost vrste da se samostalno širi unutar područja procjene rizika je: <i>(odaberi opciju)</i>	jako velika	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
		velika	
		srednja	
		mala	
		jako mala	
	<p><i>Komentari:</i></p> <p>Odrasle jedinke kineskih šaranki, uključujući i crnog amura, migriraju zbog hranjenja, mrijesta i prezimljavanja. Nakon mrijesta jaja i ličinke nošene su strujom vode nizvodno, a nakon sazrijevanja juvenilne jedinke migriraju u povezana jezera i poplavna područja gdje se hrane (Ru i Liu 2013). Crni amur češće migrira uzvodno nego nizvodno, a u rijeci Yangtze zabilježene su migracije crnog amura i do 400 km u periodu hranjenja (Luo i sur. 2013). S obzirom da se radi o dobro pokretnoj vrsti, može se pretpostaviti da će se jedinke samostalno širiti.</p>		
a12. Učestalost širenja vrste ljudskim aktivnostima unutar područja procjene rizika je:	mala	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska	
	srednja		
	velika		

	(odaberi opciju)	<i>Komentari:</i> Najveća vjerojatnost za širenje vrste ljudskim djelovanjem je prebacivanje u svrhu kontrole mekušaca. Ovaj put širenja crnog amura zabilježen je u drugim zemljama (Nico i Williams 1996, Conover i sur. 2007, Aitkin i sur. 2008). Vrsta bi se mogla širiti i kao ribolovna vrsta, što je zabilježeno u SAD-u (Aitkin i sur. 2008).	srednja visoka	
			bodovi: 1,0	
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)	nije primjenjivo	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
			mali	
			srednji	
			veliki	
		<i>Komentari:</i> Primarna hrana odraslih jedinki crnog amura su mekušci, a velike jedinke mogu pojesti i do 1,8 kg školjkaša na dan (Evtushenko i sur. 1994 u Nico i Williams 1996). Ako se u obzir uzme vrlo dug životni vijek (15 godina ili više), jedna jedinka crnog amura za vrijeme života ukupno može pojesti oko 1 t hrane (prvenstveno školjkaša i puževa) (USFWS 2007). U izoliranim područjima crni amur može potpuno uništiti populaciju puževa (Nico i Neilson 2020).		
		a14. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kroz kompeticiju:	veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska
		srednji		
		mali		

	(odaberi opciju)	<p><i>Komentari:</i></p> <p>Crni amur može kompeticijom za hranu negativno utjecati na zavičajne vrste slatkovodnih riba koje u prehrani koriste mekušce ili ostale komponente hrane kojima se hrani crni amur. Ličinke i juvenilne jedinke crnog amura hrane se fito- i zooplankotonom, ličinkama kukaca i mekušcima, a u slučaju uspostavljanja populacija one bi mogle biti u kompeticiji s manjim zavičajnim vrstama ili ličinkama i juvenilnim jedinkama većih vrsta zavičajnih slatkovodnih riba kao što su balavci (<i>Gymnocephalus cernua</i>, <i>G. schraetzer</i>, <i>G. baloni</i>), vretenci (<i>Zingel zingel</i>, <i>Z. straeber</i>), plotica (<i>Rutilus virgo</i>) i ostale. Crni amur mogao bi biti u kompeticiji za hranu i stanište i s ugroženom vrstom kečiga (<i>Acipenser ruthenus</i>), a u Dunavu i s kritično ugroženom vrstom pastruga (<i>Acipenser stellatus</i>), kojima se ekološke niše preklapaju. Moguća je i kompeticija za hranu s pticama (Nico i Williams 1996).</p>	srednja visoka					
	a15. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kroz križanje: (odaberi opciju)	<table border="1"> <tr><td>jako veliki</td></tr> <tr><td>veliki</td></tr> <tr><td>srednji</td></tr> <tr><td>mali</td></tr> <tr><td>jako mali</td></tr> </table> <p><i>Komentari:</i></p> <p>Crni amur u laboratoriju je križan s drugim vrstama kineskih šaranki (bijeli amur, glavaši), kao i s običnim šaranom (<i>Cyprinus carpio</i>), zavičajnim u Hrvatskoj (Rothbard i sur. 1997). Iako su hibridi u laboratoriju preživjeli određeni period, ne zna se kakvo bi im bilo preživljavanje u prirodi.</p>	jako veliki	veliki	srednji	mali	jako mali	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
jako veliki								
veliki								
srednji								
mali								
jako mali								
	a16. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kao domaćin patogena ili parazita koji su štetnici na zavičajnim vrstama. (odaberi opciju)	<table border="1"> <tr><td>jako mali</td></tr> <tr><td>mali</td></tr> <tr><td>srednji</td></tr> <tr><td>veliki</td></tr> <tr><td>jako veliki</td></tr> </table>	jako mali	mali	srednji	veliki	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
jako mali								
mali								
srednji								
veliki								
jako veliki								

		<p><i>Komentari:</i></p> <p>Crni amur je domaćin mnogim parazitima i patogenima. Nico i Williams (1996), a temeljeno na referencama navedenim u spomenutom radu, navode sljedeće parazite crnog amura: <i>Metogonimus yokogaw</i>, <i>Aspidogaster conchicola</i>, <i>Trypanosoma mylopharyngodoni</i>, <i>Cryptobia branchialis</i>, <i>Eimeria mylopharyngodoni</i>, <i>E. cheni</i>, <i>Chloromyxum cyprini</i>, <i>Dermocystidium percae</i>, <i>Tripartiella bulbosa</i>, <i>Trichodina nasi</i>, <i>T. pediculus</i>, <i>Glossatella cylindrifformis</i> var. <i>minuta</i>, <i>Trichophrya sinensis</i>, <i>Dactylogyrus magnihamatus</i>, <i>Bothriocephalus gowkongensis</i>, <i>Aspidogaster amurensis</i>, <i>Sinergasilus major</i>, <i>Neoergasilus longispinosus</i>, <i>Paraergasilus longidigitus</i>, <i>P. brevidigitus</i>, <i>Dactylogyrus</i> sp., <i>Bothriocephalus</i> sp., <i>Argulus</i> sp., <i>Lernaea</i> sp., <i>Trichodina</i> sp., <i>Chilodonella</i> sp., <i>Flaxibactar columuaris</i>, <i>Aeromonas hydrophila</i>, <i>Pseudomonas fluorescens</i>, <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>, <i>Diplostomum</i> sp. S obzirom na prehranu mekušcima koji služe kao domaćini mnogim parazitima, crni amur može biti prijenosnik ili međudomaćin parazitima i bolestima od kojih je na mnoge on sam imun. Iako nisu paraziti/patogeni, sa crnim amurom mogle bi kao slijepi putnici/kontaminacija biti unesene i druge strane riblje vrste, npr. <i>Pseudorasbora parva</i>.</p>	
	a17. Vrsta ima ... utjecaj na cjelovitost ekosustava utječući na njegova abiotička svojstva. <i>(odaberi opciju)</i>	<p>mali</p> <p>srednji</p> <p>veliki</p> <p><i>Komentari:</i></p> <p>Crni amur može u potpunosti uništiti populacije mekušaca (Nico i Nelson 2020), zbog čega dolazi do eutrofikacije. Ovaj utjecaj mogao bi biti značajan u manjim, izoliranim sustavima.</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i></p> <p>niska</p> <p>srednja</p> <p>visoka</p>
	a18. Vrsta ima ... utjecaj na cjelovitost ekosustava utječući na njegova biotička svojstva.	<p>mali</p> <p>srednji</p> <p>veliki</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i></p> <p>niska</p>

	(odaberi opciju)	<p>Komentari:</p> <p>U izoliranim područjima crni amur može potpuno uništiti populaciju puževa (Nico i Neilson 2020), pa dolazi do promjena u bentičkim zajednicama i drugih neželjenih posljedica. Primjerice, zbog hranjenja crnog amura mekušcima koji filtriraju fito- i zooplankton može doći do cvjetanja algi i promjene ekoloških uvjeta u slatkovodnim ekosustavima te posljedično do promjene u sastavu vrsta i hranidbenoj mreži. Dodatno, u Hrvatskoj ne postoji zavičajna vrsta slatkovodne ribe istih značajki kao crni amur (dugoživuća vrsta velikih tjelesnih dimenzija, primarni moluscivor koji dnevno može pojesti veliku količinu hrane), pa bi u slučaju uspostavljanja populacija crni amur mogao zauzeti do sad uglavnom nepopunjenu nišu u našim vodama, što bi dovelo do promjene u hranidbenoj mreži (Nico i sur. 2005 u Conover i sur. 2007).</p>	<p>srednja visoka</p>
			bodovi: 0,792
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	
	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	

			<i>Komentari:</i>	
		a22. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste utječući na cjelovitost sustava uzgoja. <i>(odaberi opciju)</i>	jako veliki veliki srednji mali jako mali <i>Komentari:</i> Vrsta nema utjecaj na cjelovitost sustava uzgoja.	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
		a23. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste kao domaćin patogena ili parazita koji su štetni za te biljne vrste. <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
				bodovi: 0,0
A4c. Utjecaj na domaće životinje		a24. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinja u uzgoju kroz predatorstvo ili parazitizam. <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
		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> Vrsta ne posjeduje karakteristike koje bi ugrožavale druge vrste u uzgoju (ne ispušta toksine niti je alergeni te nije agresivnog ponašanja).	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. (odaberi opciju)	nije primjenjivo	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
			jako mali	
mali				
srednji				
veliki				
			jako veliki <i>Komentari:</i> Crni amur je domaćin mnogim parazitima i patogenima koje može prenijeti na druge vrste u uzgoju, primarno na šaranke. Nico i Williams (1996), a temeljeno na referencama navedenim u spomenutom radu, navode sljedeće patogene i parazite crnog amura: <i>Metogonimus yokogaw</i> , <i>Aspidogaster conchicola</i> , <i>Trypanosoma mylopharyngodoni</i> , <i>Cryptobia branchialis</i> , <i>Eimeria mylopharyngodoni</i> , <i>E. cheni</i> , <i>Chloromyxum cyprini</i> , <i>Dermocystidium percae</i> , <i>Tripartiella bulbosa</i> , <i>Trichodina nasi</i> , <i>T. pediculus</i> , <i>Glossatella cylindrififormis</i> var. <i>minuta</i> , <i>Trichophrya sinensis</i> , <i>Dactylogyrus magnihamatus</i> , <i>Bothriocephalus gowkongensis</i> , <i>Aspidogaster amurensis</i> , <i>Sinergasilus major</i> , <i>Neoergasilus longispinosus</i> , <i>Paraergasilus longidigitus</i> , <i>P. brevidigitus</i> , <i>Dactylogyrus</i> sp., <i>Bothriocephalus</i> sp., <i>Argulus</i> sp., <i>Lernaea</i> sp., <i>Trichodina</i> sp., <i>Chilodonella</i> sp., <i>Flaxibactar columuaris</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> , <i>Diplostomum</i> sp. Uz navedene, u uzgajalištima diljem svijeta gdje se uzgaja crni amur zabilježeni su i sljedeći paraziti: <i>Centrocestus formosanus</i> , <i>Aeromonas sobria</i> , <i>A. veronii</i> i <i>A. jandaei</i> , <i>Bothriocephalus acheilognathi</i> . S obzirom na prehranu mekušcima koji služe kao domaćini mnogim parazitima, crni amur može biti prijenosnik ili međudomaćin parazitima i bolestima od kojih je na mnoge on sam imun. Međutim, crni amur koristi se upravo za smanjenje bolesti kroz biokontrolu mekušaca te s obzirom na to ima i pozitivne učinke na životinje u uzgoju.	
			bodovi: 0,5	
A4d. Utjecaj na čovjeka	a27. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje ljudi putem parazitizma. (odaberi opciju)	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja	
		veliki		
		srednji		
		mali		

			jako mali	visoka
			nije primjenjivo	
			<i>Komentari:</i>	
		a28. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje ljudi tako što posjeduje svojstva koja su opasna prilikom kontakta. <i>(odaberi opciju)</i>	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
			veliki	
			srednji	
			mali	
			jako mali	
			<i>Komentari:</i> Vrsta ne posjeduje svojstva koja su opasna za čovjeka.	
		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> Vrsta može prenositi razne zoonoze (prvenstveno metilje), međutim takvi slučajevi uglavnom uključuju konzumaciju sirovog mesa, što nije praksa u Hrvatskoj.	
				bodovi: 0,125
	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> Nisu poznati primjeri utjecaja crnog amura na infrastrukturu.	
				bodovi: 0,0

A5a. Usluge ekosustava	a.31. Vrsta ima ... utjecaje na opskrbne usluge. (odaberi opciju)	značajno negativne	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		djelomično negativne	
		neutralne	
		djelomično pozitivne	
		značajno pozitivne	
		<i>Komentari:</i> Crni amur domaćin je ili vektor za mnoge parazite i patogene koje može prenijeti na životinje u uzgoju i time negativno utjecati na opskrbne usluge. Istovremeno, zbog hranjenja mekušcima (biokontrola) može smanjiti bolesti koje se prenose njima, što ima pozitivan učinak na opskrbne usluge. Međutim, hranjenjem crnog amura mekušcima može doći i do drugih negativnih biotičkih i abiotičkih promjena u sustavu (npr. eutrofikacija).	
	a32. Vrsta ima ... utjecaje na regulacijske i podržavajuće/podupirajuće usluge. (odaberi opciju)	značajno negativne	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		djelomično negativne	
		neutralne	
		djelomično pozitivne	
		značajno pozitivne	
		<i>Komentari:</i> Crni amur koristi se za biološku kontrolu mekušaca, kako bi se kontrolirali paraziti i patogeni koji se prenose njima. Na taj način najčešće se koristi u objektima za akvakulturu ili umjetnim vodnim tijelima koja se koriste za ribolov, pa takve lokacije mogu imati prednost za ribolov.	
	a33. Vrsta ima ... utjecaje na kulturološke usluge. (odaberi opciju)	značajno negativne	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
		djelomično negativne	
		neutralne	
djelomično pozitivne			
značajno pozitivne			

		<p><i>Komentari:</i> Općenito, crni amur koristi se kao ribolovna vrsta i uzgaja se u akvakulturi, pa pozitivno utječe na kulturološke usluge ekosustava. U Hrvatskoj je dozvoljen uzgoj isključivo sterilnih triploidnih jedinki, s tim da se jaja i ličinke moraju držati u recirkulacijskom sustavu kako bi se smanjila mogućnost njihovog bijega u prirodu. Do sad nije zabilježen uzgoj crnog amura u Hrvatskoj (MINGOR, interni podaci).</p>	
			bodovi: 0.583
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 <i>(odaberi opciju)</i>	značajno smanjiti	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
		djelomično smanjiti	
		neće promijeniti	
		djelomično povećati	
		značajno povećati	
		<p><i>Komentari:</i> Trenutačni klimatski uvjeti u Hrvatskoj pogodni su za unos crnog amura te se oni zbog klimatskih promjena neće promijeniti.</p>	
	a35. USPOSTAVA POPULACIJA - Zbog klimatskih promjena vjerojatnost da će vrsta prevladati prepreke u preživljavanju i razmnožavanju će se <i>(odaberi opciju)</i>	značajno smanjiti	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
		djelomično smanjiti	
		neće promijeniti	
		djelomično povećati	
značajno povećati			
	<p><i>Komentari:</i> Iako se pretpostavlja da su klimatski uvjeti u dijelu Hrvatske već sad pogodni za uspostavu populacije crnog amura, s porastom temperature oni bi se još više pomakli prema temperaturnom optimumu, naročito za mrijest i preživljavanje jaja i ličinki.</p>		
a36. ŠIRENJE - Zbog klimatskih promjena rizik da vrsta prevlada barijere širenja i (nove) ekološke barijere unutar područja procjene rizika će se <i>(odaberi opciju)</i>	značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka	
	djelomično povećati		
	neće promijeniti		
	djelomično smanjiti		
	značajno smanjiti		
	<p><i>Komentari:</i> Crni amur dobro je pokretna vrsta koja se već i u trenutnim klimatskim uvjetima može samostalno širiti na pogodna staništa te klimatske promjene neće imati utjecaj na širenje.</p>		
	značajno povećati		

a37. UTJECAJ NA: OKOLIŠ - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na divlje životinje i biljke, staništa i ekosustave će se... . (odaberi opciju)	djelomično povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	neće promijeniti	
	djelomično smanjiti	
	značajno smanjiti	
	<i>Komentari:</i> Povećanjem temperature povećat će se vjerojatnost uspješnog mrijesta, pa će biti prisutno više jedinki crnog amura, što će posljedično imati veći utjecaj na vrste, staništa i ekosustave kroz predaciju, kompeticiju i promjene u biotičkim i abiotičkim svojstvima ekosustava te kroz prijenos parazita i patogena. Poznato je da se s povećanjem temperature povećava vjerojatnost prijenosa parazita i patogena te se povećava njihova virulencija (Marcogliese 2008).	
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> Crni amur nema utjecaj na kultivirane biljke te se to neće promijeniti s klimatskim promjenama.		
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> Općenito, s povećanjem temperature povećava se vjerojatnost prijenosa parazita i patogena te se povećava njihova virulencija (Marcogliese 2008), pa se može pretpostaviti da će se zbog klimatskih promjena djelomično povećati negativan utjecaj crnog amura na vrste u uzgoju kroz prijenos parazita/patogena.		
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> lako je vjerojatnost za prijenos parazita i patogena veća kod povišene temperature, ne očekuje se povećan prijenos parazita na čovjeka, s obzirom da je on najčešće povezan uz konzumaciju sirovog mesa, što nije praksa u Hrvatskoj.	
a41. OSTALI UTJECAJI - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na ciljeve koji nisu razmatrani u prethodnim pitanjima će se (odaberi opciju)	značajno povećati	<i>Komentari:</i> Nisu poznati ostali utjecaji.	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	djelomično povećati		
	neće promijeniti		
	djelomično smanjiti		
	značajno smanjiti		

ZAKLJUČNO BODOVANJE

modul	bodovi	metoda agregacije		težina	sigurnost
Unos vrste	0,667	potencijal invazije	aritmetička	1	0,833
Uspostava populacije	0,75	potencijal invazije	aritmetička	1	1,0
Širenje vrste	1,0	potencijal invazije	aritmetička	1	0,75
Utjecaj na okoliš	0,792	utjecaji	aritmetička	1	0,833
Utjecaj na kultivirane biljke	0,0	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na domaće životinje	0,5	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na čovjeka	0,125	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Ostali utjecaji	0,0	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na usluge ekosustava	0,417	utjecaji	aritmetička	1	0,667
Ukupni bodovi – potencijal invazije	0,794	geometrijska			
Ukupni bodovi – utjecaji	0,792	maksimum			
Ukupni bodovi - procjena rizika	0,629				

Zaključak procjene rizika invazivnosti za vrstu crni amur (*Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846)) u Hrvatskoj

Unos, širenje i uspostava populacija vrste

Vrsta crni amur (*Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846)) je strana vrsta koja nije prisutna na području Hrvatske. Rezultat procjene rizika invazivnosti pokazuje da vrsta ima relativno visoki potencijal invazije (0,794) i potencijalno velike utjecaje na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava (0,792 odnosno ukupni rezultat procjena rizika pokazuje da vrsta ima visoki rizik invazivnosti (0,629).

Prirodno područje rasprostranjenosti crnog amura je slijev rijeke Amur u Kini, a obuhvaća područje između 20° i 50° sjeverne zemljopisne širine (Nico i sur. 2005, Aitkin i sur. 2008, Froese i Pauly 2023). U prirodnom području rasprostranjenosti crni amur dolazi u sporijim većim rijekama i povezanim jezerima (Schofield i sur. 2005). Pridnena je vrsta ribe koja rijetko dolazi na površinu. Tijekom sezone hranjenja zadržava se u glavnom toku velikih rijeka i povezanim jezerima dok zimu uglavnom preživljava na dnu rijeke, a može preživjeti temperaturni raspon vode od 0 – 40 °C (Nico i sur. 2005). U ličinačkoj fazi najčešće se hrani fito- i zooplanktonom, juvenilne jedinke uglavnom se hrane bentičkim beskralješnjacima, a prehrana odraslih jedinki je specijalizirana i temelji se uglavnom na mekušcima (školjkašima i puževima) (Shelton i sur. 1995, Nico i sur. 2005). Crni amur mrijesti se u većim rijekama, a jaja su pelagična ili polupelagična. Uspješna reprodukcija događa se samo u velikim rijekama i kanalima gdje je brzina strujanja vode veća od 0,8 m/s, inače jaja padnu na dno i ne razvijaju se. Pretpostavljena minimalna temperatura vode za početak mrijesta crnog amura je 18 °C s protokom od najmanje 8,5 m³/s (Aitkin i sur. 2008). Odrasle jedinke crnog amura migriraju zbog hranjenja, mrijesta i prezimljavanja, a zabilježene su migracije i do 400 km (Luo i sur. 2013).

Crni amur unesen je izvan svog prirodnog područja rasprostranjenosti u mnoge države diljem svijeta. U Europi je u prirodi zabilježen u Bjelorusiji, Bugarskoj, Mađarskoj, Litvi, Latviji, Moldaviji, Rumunjskoj, Rusiji, Srbiji i Ukrajini (Froese i Pauly 2023), iako se ne radi o uspostavljenim populacijama već o pojedinačnim primjercima.

Putovi unosa crnog amura u nova područja uključuju bijeg jedinki iz uzgoja, ribolov, biološku kontrolu mekušaca te kontaminaciju materijala drugih šaranskih vrsta (posebice bijelog amura i glavaša) za poribljavanje.

Utjecaj na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava

Crni amur negativno utječe na zavičajne vrste predacijom, kompeticijom i prijenosom bolesti. Primarna hrana odraslih jedinki crnog amura su mekušci, a velike jedinke mogu pojesti i do 1,8 kg školjkaša na dan (Evtushenko i sur. 1994 u Nico i Williams 1996). Ako se u obzir uzme vrlo dug životni vijek (15 godina ili više), jedna jedinka crnog amura za vrijeme života ukupno može pojesti oko 1 t hrane (prvenstveno školjkaša i puževa) (USFWS 2007). U izoliranim područjima crni amur može potpuno uništiti populaciju puževa (Nico i Neilson 2020) te posljedično dovesti do promjena u biotičkim i abiotičkim svojstvima ekosustava (promjene u hranidbenoj mreži, eutrofikacija).

Crni amur može kompeticijom za hranu negativno utjecati na zavičajne vrste slatkovodnih riba koje u prehrani koriste mekušce ili ostale komponente hrane kojima se hrani crni amur. Ličinke i juvenilne jedinke crnog amura hrane se fito- i zooplanktonom, ličinkama kukaca i mekušcima, a u slučaju uspostavljanja populacija one bi mogle biti u kompeticiji s manjim zavičajnim vrstama ili ličinkama i juvenilnim jedinkama većih vrsta zavičajnih slatkovodnih riba kao što su balavci (*Gymnocephalus cernua*, *G. schraetzer*, *G. baloni*), vretenci (*Zingel zingel*, *Z. straeber*), plotica (*Rutilus virgo*) i ostale. Crni amur mogao bi biti u kompeticiji za hranu i stanište i s ugroženom vrstom kečiga (*Acipenser ruthenus*), a u Dunavu i s kritično ugroženom vrstom pastruga (*Acipenser stellatus*). Moguća je i kompeticija za hranu s pticama (Nico i Williams 1996).

Crni amur je domaćin mnogim parazitima i patogenima. Nico i Williams (1996), a temeljeno na referencama navedenim u spomenutom radu, navode sljedeće parazite crnog amura: *Metogonimus yokogaw*, *Aspidogaster conchicola*, *Trypanosoma mylopharyngodoni*, *Cryptobia branchialis*, *Eimeria mylopharyngodoni*, *E. cheni*, *Chloromyxum cyprini*, *Dermocystidium percae*, *Tripartiella bulbosa*, *Trichodina nasi*, *T. pediculus*, *Glossatella cylindriciformis* var. *minuta*, *Trichophrya sinensis*, *Dactylogyrus magnihamatus*, *Bothriocephalus gowkongensis*, *Aspidogaster amurensis*, *Sinergasilus major*, *Neoergasilus longispinosus*, *Paraergasilus longidigitus*, *P. brevidigitus*, *Dactylogyrus* sp., *Bothriocephalus* sp., *Argulus* sp., *Lernaea* sp., *Trichodina* sp., *Chilodonella* sp., *Flaxibactar columbaris*, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas fluorescens*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Diplostomum* sp. S obzirom na prehranu mekušcima koji služe kao domaćini mnogim parazitima, crni amur može biti prijenosnik ili međudomaćin parazitima i bolestima od kojih je na mnoge on sam imun. Scrnim amurom mogle bi biti unesene i druge strane riblje vrste, npr. *Pseudorasbora parva*.

Crni amur uzgaja se u akvakulturi (uz uzgoj za hranu, uzgaja se i za biološku kontrolu mekušaca) i popularna je ribolovna vrsta. Također, koristi se za biološku kontrolu mekušaca, kako bi se kontrolirali paraziti i patogeni koji se prenose njima. Posljedično, objektima za akvakulturu i zatvorenim sustavima koji se koriste za ribolov mogu povećati vrijednost pa imaju pozitivan učinak na usluge ekosustava (na opskrbe, regulacijske, podržavajuće/podupirajuće i kulturološke usluge). Međutim, zbog velikog rizika od prijenosa bolesti na životinje u uzgoju, može imati i negativne utjecaje na opskrbe usluge ekosustava.

Utjecaj na zdravlje ljudi i gospodarstvo

Vrsta može prenositi razne zoonoze (prvenstveno metilje), međutim takvi slučajevi uglavnom uključuju konzumaciju sirovog mesa, što nije praksa u Hrvatskoj. Vrsta je koja se u Europi uzgaja u akvakulturi. U Hrvatskoj je dozvoljen uzgoj isključivo sterilnih triploidnih jedinki, s tim da se jaja i ličinke moraju držati u recirkulacijskom sustavu kako bi se smanjila mogućnost njihovog bijega u prirodu. Do sad nije zabilježen uzgoj crnog amura u akvakulturi u Hrvatskoj (MINGOR, interni podaci).

Klimatske promjene

Crni amur može podnijeti veliki raspon temperature (od 0 do 40 °C), a trenutni klimatski uvjeti u Hrvatskoj pogodni su za njegov opstanak. Međutim, porastom temperature uslijed klimatskih promjena klimatski će se uvjeti još više pomaknuti prema temperaturnom optimumu, naročito za mrijest i preživljavanje jaja i ličinki, što znači da će klimatske promjene imati pozitivan učinak na ovu vrstu. S klimatskim promjenama povećat će se i vjerojatnost prijenosa bolesti s crnog amura na zavičajne vrste i vrste u uzgoju.

Preporučeni način citiranja:

MINGOR 2023: Procjena rizika invazivnosti za vrstu crni amur (*Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846)) u Hrvatskoj

MESD 2023: Risk assesment for the species *Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846) in Croatia.

LITERATURA:

1. Aitkin, K. J., Lohr, S., Heimowitz, P. i Hill, M. (2008): Columbia River Basin Asian Carps Risk Evaluation. U.S. Fish and Wildlife Service.
2. CABI (2023): *Mylopharyngodon piceus* [originalni tekst Sunil Siriwardena]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.
3. Conover, G., Simmonds, R. i Whalen, M. (ur.) (2007): Management and control plan for bighead, black, grass, and silver carps in the United States. Asian Carp Working Group, Aquatic Nuisance Species Task Force, Washington, D.C. 223 str.
4. Coulter, A. A., Keller, D., Bailey, E. J. i Goforth R. R. (2016): Predictors of bigheaded carp drifting egg density and spawning activity in an invaded, free-flowing river. *Journal of Great Lakes Research* 42: 83 – 89.
5. Embke, H. S., Kocovsky, P. M., Richter, C. A., Pritt, J. J., Mayer, C. M. i Qiana S. S. (2016): First direct confirmation of grass carp spawning in a Great Lakes tributary. *Journal of Great Lakes Research* 42: 899 – 903.
6. Evtushenko, N. Y., Potrolchov, A. S., i Zinkovskii, O. G. (1994): The black carp as a subject for acclimatization (Review). *Hydrobiological Journal* 30(5):1-10. (u originalu objavljeno 1993 u *Gidrobiologicheslcii Zhurnal* 29(3):49-56).
7. Froese, R. i Pauly, D. (ur.) (2023): FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (02/2023)
8. Luo, H., Chen, D., Duan, X. i Liu, S. (2013): Movement and Migration of Black Carp (*Mylopharyngodon piceus*) in the Middle Reaches of the Yangtze River.

9. Marcogliese, D. J. (2008): The impact of climate change on the parasites and infectious diseases of aquatic animals. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 27(2): 467–484.
10. Milardi, M., Chapman, D., Lanzoni, M., Long, J. M. i Castaldelli, G. (2017): First evidence of bighead carp wild recruitment in Western Europe, and its relation to hydrology and temperature. *PLoS ONE* 12(12): e0189517. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189517>
11. Milardi, M., Lanzoni, M., Kiljunen, M., Torniainen, J., i Castaldelli, G. (2015): Natural recruitment contributes to high densities of grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) in Western Europe. *Aquatic Invasions*, 10 (4), 439-448. doi:10.3391/ai.2015.10.4.07
12. Nico, L. G. i Neilson, M.E. (2020): *Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, <https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=573>, Revision Date: 10/1/2019, Peer Review Date: 4/1/2016, Access Date: 1/4/2020
13. Nico, L. G. i Williams D. J. (1996): Risk assessment on black carp (Pisces: Cyprinidae). Final report submitted to the Risk Assessment and Management Committee of the Aquatic Nuisance Species Task Force. U.S. Geological Survey, Gainesville, Florida.
14. Nico, L. G., J. D. Williams i Jelks, H. L. (2005): Black carp: biological synopsis and risk assessment of an introduced fish. American Fisheries Society, Special Publication 32, Bethesda, Maryland.
15. Rothbard, S., Shelton, W.L., Kulikovskiy, Z., Rubinshtein, I., Hagani, Y i Moav, B. (1997): Chromosome set manipulations in the black carp. *Aquacult Int* 5, 51–64.
16. Ru, H.-J. i Liu, X.-Q. (2013): River-lake migration of fishes in the Dongting Lake area of the Yangtze floodplain. *Journal of Applied Ichthyology* 29: 594 – 601.
17. Schofield, P. J., Williams, J. D., Nico, L. G. , Fuller, P. i Thomas M. R. (2005): Foreign nonindigenous carps and minnows (Cyprinidae) in the United States: a guide to their identification, distribution, and biology. U.S. Geological Survey, Scientific Investigations Report 2005–5041, Tallahassee, Florida.
18. Shelton, W. L., Soliman, A. i Rothbard, S. (1995): Experimental observations on feeding biology of Black Carp (*Mylopharyngodon piceus*). *Israeli Journal of Aquaculture* 47(2): 59 – 67.
19. USFWS (U.S. Fish and Wildlife Service) (2007): Rules and regulations: injurious wildlife species: black carp (*Mylopharyngodon piceus*). *Federal Register* 72:201(18 October 2007):59019–59035.
20. Welcomme, R. L. (1988): International Introductions of Inland Aquatic Species. Food and Agriculture Organization.