

HARMONIA+ OBRAZAC ZA PROCJENU RIZIKA INVAZIVNOSTI VRSTE *Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837 – američki hlap

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>Homarus americanus</i> H. Milne Edwards, 1837 – američki hlap <i>Komentar:</i> Sinonimi: <i>Astacus americanus</i> Stebbing, 1893, <i>Astacus marinus</i> Say, 1817, <i>Homarus mainensis</i> Berrill, 1956 (GBIF 2023)	
	a03. Područje procjene rizika:	Hrvatska <i>Komentari:</i> Procjena rizika invazivnosti za vrstu <i>Homarus americanus</i> obuhvaća cjelokupni teritorij Republike Hrvatske.	
	a04. Vrsta je: (odaberi opciju)	strana vrsta koja je uspostavila populacije u prirodi na području procjene rizika <b>strana vrsta, prisutna na području procjene rizika, ali još nije uspostavila populacije u prirodi</b>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>
		strana vrsta, nije prisutna na području procjene rizika	<i>Komentari:</i> 2018. godine je ulovljena jedna ženska jedinka na sjeverozapadnoj obali Istre i to je jedini nalaz za Hrvatsku Pronađena jedinka u Jadranu vjerojatno je posljedica uvoza živih jedinki na tržište – vrste su žive uvezene u Hrvatsku u trgovine duž istočne jadranske obale (Pavičić i sur. 2020).
		zavičajna vrsta na području procjene rizika	
	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			
	<b>okoliš</b>		

A1. Unos vrste	a06. Vjerojatnost da se vrsta spontano unese iz okolnih zemalja u prirodu na području procjene rizika: (odaberi opciju)	visoka	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska <b>srednja</b> visoka	
		srednja		
		<b>niska</b>		
	<p><i>Komentari:</i> Prvi nalaz <i>Homarus americanus</i> za Hrvatsku je iz 2018. godine i predstavlja i prvi nalaz ove vrste u vodama Sredozemnog mora (Pavičić i sur. 2020). 2019. godine jedna jedinka <i>H. americanus</i> uhvaćena je i u Egejskom moru kod Grčke (Kampouris i sur. 2021).</p> <p>Do danas su odrasle jedinke <i>H. americanus</i> pronađene u prirodi u mnogim drugim europskim zemljama poput Norveške, Švedske, Irske, Engleske, Islanda i Francuske. Dokazi da je <i>H. americanus</i> uspostavio populacije i razmnožava se u Europi nisu jasni i prvenstveno se odnose na hibridno potomstvo zabilježeno u Švedskoj i Engleskoj, koje je genetski identificirano (Tinllin 2022; Barrett et al. 2020; Ellis et al. al. 2020; Øresland et al. 2017). Juvenilna jedinka <i>H. americanus</i> uhvaćena je 2019. godine u Engleskoj i za nju se pretpostavlja da bi porijeklo moglo biti razmnožavanje u prirodi (Tinllin 2022).</p>			
	a07. Vjerojatnost da se vrsta unese u prirodu na području	visoka		Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska
		srednja		
niska				

	<p>procjene rizika nenamjernim ljudskim djelovanjem je: (odaberi opciju)</p>	<p><i>Komentari:</i> Vjerojatni put unosa je industrija morske hrane, kao što se dogodilo u Japanu i Singapuru (Doi i sur. 2011.; Yeo i sur. 2011.). Glavni vektor unošenja je uvoz živih hlapova za konzumaciju – godišnje se uveze 13 do 15 tisuća tona iz Sjeverne Amerike u Europsku uniju. To neizbježno dovodi do ilegalnih ili slučajnih ispuštanja i bijega iz objekata za držanje (SwAM 2016). Pronađena jedinka u Jadranu vjerojatno je posljedica uvoza živih jedinki na tržište u sjevernom Jadranu – vrste su žive uvezene u Hrvatsku u trgovine duž istočne jadranske obale (Pavičić i sur. 2020), od kuda su dospjele u prirodu. Hlapovi pronađeni neposredno ispred aukcijske dvorane u Smögensu u Švedskoj 2008. godine mogli bi potjecati iz slučajnog bijega iz ilegalnog držanja vrste u moru u istom području (dva su primjerka imala gumene trake oko kliješta). Veliki broj jedinki pronađenih 2014. godine u blizini luke Lysekil, također u Švedskoj, najvjerojatnije potječu iz ilegalnog držanja unutar lučkog područja (tri su primjerka imala gumene trake oko kliješta) (Øresland i sur. 2017). Također, ne mogu se isključiti druge aktivnosti, kao što je transport ličinki balastnim vodama, posebno jer su druge vrste rakova tako unesene u Egejsko more (Kampouris 2021), iako drugi autori isključuju mogućnost unosa vrste balastnim vodama (van der Meeren 2010).</p>	<p>srednja <b>visoka</b></p>								
	<p>a08.Vjerojatnost da se vrsta unese u prirodu na području procjene rizika namjernim ljudskim djelovanjem je: (odaberi opciju)</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="757 820 987 868">visoka</td> <td data-bbox="987 820 1718 868"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 868 987 908"><b>srednja</b></td> <td data-bbox="987 868 1718 908"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 908 987 948">niska</td> <td data-bbox="987 908 1718 948"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="757 948 1718 1417"> <p><i>Komentari:</i> Glavni put unošenja je uvoz živih hlapova za konzumaciju – godišnje se uveze 13 do 15 tisuća tona iz Sjeverne Amerike u Europsku uniju. To neizbježno dovodi do ilegalnih ili slučajnih ispuštanja i bijega iz objekata za držanje (SwAM 2016). Ne može se isključiti namjerno puštanje iz privatnih akvarija, ali ova vrsta nije baš popularna među hobbistima, pa je ovaj put unosa malo vjerojatan (Kampouris 2021). Većina jedinki u Engleskoj je unesena u prirodu puštanjem iz objekata za držanje djelovanjem aktivista za dobrobit životinja ili vjerskih razloga. Masovno puštanje 361 jedinki <i>H. americanus</i> u La Manche kod Brightona, u južnoj Engleskoj, dogodilo se u lipnju 2015. godine zbog puštanja jedinki iz vjerskih razloga (Barret 2020).</p> </td> </tr> </table>	visoka		<b>srednja</b>		niska		<p><i>Komentari:</i> Glavni put unošenja je uvoz živih hlapova za konzumaciju – godišnje se uveze 13 do 15 tisuća tona iz Sjeverne Amerike u Europsku uniju. To neizbježno dovodi do ilegalnih ili slučajnih ispuštanja i bijega iz objekata za držanje (SwAM 2016). Ne može se isključiti namjerno puštanje iz privatnih akvarija, ali ova vrsta nije baš popularna među hobbistima, pa je ovaj put unosa malo vjerojatan (Kampouris 2021). Većina jedinki u Engleskoj je unesena u prirodu puštanjem iz objekata za držanje djelovanjem aktivista za dobrobit životinja ili vjerskih razloga. Masovno puštanje 361 jedinki <i>H. americanus</i> u La Manche kod Brightona, u južnoj Engleskoj, dogodilo se u lipnju 2015. godine zbog puštanja jedinki iz vjerskih razloga (Barret 2020).</p>		<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju)</p> <p>niska srednja <b>visoka</b></p>
visoka											
<b>srednja</b>											
niska											
<p><i>Komentari:</i> Glavni put unošenja je uvoz živih hlapova za konzumaciju – godišnje se uveze 13 do 15 tisuća tona iz Sjeverne Amerike u Europsku uniju. To neizbježno dovodi do ilegalnih ili slučajnih ispuštanja i bijega iz objekata za držanje (SwAM 2016). Ne može se isključiti namjerno puštanje iz privatnih akvarija, ali ova vrsta nije baš popularna među hobbistima, pa je ovaj put unosa malo vjerojatan (Kampouris 2021). Većina jedinki u Engleskoj je unesena u prirodu puštanjem iz objekata za držanje djelovanjem aktivista za dobrobit životinja ili vjerskih razloga. Masovno puštanje 361 jedinki <i>H. americanus</i> u La Manche kod Brightona, u južnoj Engleskoj, dogodilo se u lipnju 2015. godine zbog puštanja jedinki iz vjerskih razloga (Barret 2020).</p>											
		<p><b>bodovi: 0,5</b></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 <b>srednja</b> visoka
		<b>djelomično povoljne</b>	
		nepovoljne <i>Komentari:</i> Sve atlantske, sjevernomorske i vjerojatno sredozemne obalne vode Europe u kojima su prisutne populacije zavičajne vrste <i>Homarus gammarus</i> trebaju se smatrati potencijalnim područjima za uvođenje američkog hlapa (van der Meeren i sur. 2010). Istočna obala Amerike i europska atlantska regija dijele vrlo sličnu klimu. Ako dovoljan broj jedinki vrste <i>H. americanus</i> bude unesen u europske vode, vjerojatno će se populacije uspostaviti (SwAM 2016). Unutar svog prirodnog geografskog područja rasprostranjenosti, odrasle jedinke vrste <i>H. americanus</i> nastanjuju područja s temperaturom od 5°C do čak 20°C, no podnose temperaturu od -1°C do 30,5°C i mogu preživjeti nagla povećanja i padove temperature (Lawton i Lavalli 1995, Tanaka i Chen 2016). Dokazi da je vrsta <i>H. americanus</i> uspostavila populacije i razmnožava se u Europi nisu jasni i prvenstveno se odnose na hibridno potomstvo zabilježeno u Švedskoj i Engleskoj, koje je genetski identificirano (Tinlin-Mackenzie 2022; Øresland et al. 2017; Barrett et al. 2020; Ellis et al. al. 2020), iako je 2019. godine prvi puta u europskim vodama pronađena juvenilna jedinka za koju se pretpostavlja da bi porijeklo moglo biti razmnožavanje u prirodi (Tinlin-Mackenzie 2022).	
a10. Područje procjene rizika pruža ... staništa za uspostavu populacije vrste. (odaberi opciju)	<b>pogodna</b>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>	
	djelomično pogodna		
	nepogodna <i>Komentari:</i> <i>H. americanus</i> rasprostranjen je diljem kontinentalnog pojasa sjeverozapadnog Atlantika od Newfoundlanda u Kanadi do Sjeverne Karoline u SAD. <i>H. americanus</i> živi na dubinama od 50 m do 300 m, no jedinke su pronađene i na dubinama od 700 m. Odgovaraju mu raznolika staništa – mulj, kamenita podloga, pješčane depresije (Lawton i Laval 1995). Ova staništa prisutna su u Jadranu.		
			<b>bodovi: 0,75</b>
A3. Širenje vrste	a11. Sposobnost vrste da se samostalno širi unutar područja procjene rizika je:	jako velika	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska
		<b>velika</b>	
		srednja	

	<i>(odaberi opciju)</i>		mala	srednja <b>visoka</b>
			jako mala	
			<i>Komentari:</i> Dokazi iz studija označavanja jedinki doveli su do zaključka da su hlapovi relativno lokalni u svojoj distribuciji, krećući se <25 km u sezoni. Maksimalna udaljenost od 345 km u 71 dan (4,2 km/dan) zabilježena je za jednog američkog hlapa, dok je ostalih 12 napravilo usmjerena kretanja unutar 21-41 dana od puštanja u rasponu od 93 do 161 km. Brzine od 7,4-9,3 km/dan smatraju se vjerojatnim za hlapove koji migriraju (Lawton i Laval 1995). Ograničavajući čimbenik u širenju je dostupnost pogodnih staništa, iako u ličinačkoj fazi tj. dok žive planktonski, mogu prelaziti i veće udaljenosti i tada dostupnost pogodnih staništa nije ograničavajući faktor (SwAM 2016).	
a12. Učestalost širenja vrste ljudskim aktivnostima unutar područja procjene rizika je: <i>(odaberi opciju)</i>			mala	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja <b>visoka</b>
			srednja	
			<b>velika</b> <i>Komentari:</i> Čini se vjerojatnim da bi se vrsta zbog komercijalnog korištenja mogla brzo proširiti jer je glavni vektor unošenja uvoz živih hlapova za konzumaciju što neizbježno dovodi do ilegalnih ili slučajnih ispuštanja i bijega iz objekata za držanje, a zbog nemogućnosti učinkovitog upravljanja vrstom u morskom okolišu bi prirodno širenje nadmašilo pokušaje upravljanja vrstom (SwAM 2016).	
				<b>bodovi: 0,875</b>
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: <i>(odaberi opciju)</i>	nije primjenjivo	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska <b>srednja</b> visoka
			mali	
			<b>srednji</b> veliki <i>Komentari:</i> Hrane se svime što mogu pronaći na morskom dnu. Glavne komponente prehrane odraslih hlapova su različiti rakovi i mekušci koje hvataju pri čemu relativnu važnost u određenim područjima ili razdobljima godine mogu imati i mnogočetinaši i bodljikaši. Primijećeni su i kako vade velike školjkaše iz pijeska ili mulja, kako hvataju ribu, a hrane se i ostacima riba i slično (Lawton i Lavalli 1995).	
		<b>veliki</b>		

		a14. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kroz kompeticiju: (odaberi opciju)	srednji	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>
		mali <i>Komentari:</i> Unatoč vrlo sličnoj anatomiji, <i>H. americanus</i> ima osobine koje ga mogu staviti u konkurentsku prednost u odnosu na zavičajnu vrstu <i>H. gammarus</i> . Agresivniji su, narastu veći, imaju veći fekunditet i prilagodljiviji su pa se mogu pronaći u različitim tipovima staništa (Stebbing i sur. 2012a; Kampouris 2021). U Europi <i>H. americanus</i> i <i>H. gammarus</i> imaju slične ekološke niše pa se mogu natjecati i za skloništa i za hranu jer su obje vrste svejedi (Sardenne 2019; SwAM 2016). Također postoje dokazi da <i>H. americanus</i> ima veća kliješta u odnosu na veličinu tijela i da može nadjačati <i>H. gammarus</i> za resurse, kao što su hrana i sklonište (van der Meeren i sur. 2008, SwAM 2016). Drugi deseteronožni rakovi, poput vrste <i>Cancer pagarus</i> , isto imaju slične ekološke niše koje se preklapaju s onima <i>H. americanus</i> , tako da može postojati utjecaj i na te vrste. <i>H. americanus</i> također se može naći u većem rasponu dubina (50-300) od <i>H. gammarus</i> i time se natječe i s drugim vrstama rakova za hranu i sklonište (SwAM 2016). Studije su pokazale da je razdoblje inkubacije jaja kraće kod <i>H. americanus</i> u usporedbi s <i>H. gammarus</i> na usporedivim temperaturama (Eriksson S, osobno priopćenje 2015. u SwAM 2016). Stoga postoji rizik da se ličinke <i>H. americanus</i> izlegu ranije u sezoni i time imaju prednost u odnosu na ličinke zavičajnih vrsta (SwAM 2016).		
		a15. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kroz križanje: (odaberi opciju)	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>
			<b>veliki</b>	
			srednji	
			mali	
			jako mali	

			<p><i>Komentari:</i>  Hibridizacija između <i>H. americanus</i> i <i>H. gammarus</i> može ugroziti genetski integritet zavičajne vrste hlapa. Postoje dokazi koji upućuju na to da <i>H. americanus</i> i <i>H. gammarus</i> mogu hibridizirati i imati potomstvo (Hedgecock i sur. 1977; Carlberg i sur. 1978). U Norveškoj i Švedskoj, gdje su ženke <i>H. americanus</i> uhvaćene u divljini nosile hibridna jaja, postoji jasan dokaz da se parenje odvija u prirodi ili alternativno, držale su se zajedno i parile u zatočeništvu, a zatim su pobjegle ili puštene (SwAM 2016). Eksperimenti su pokazali da ženke <i>H. gammarus</i> imaju tendenciju odabrati mužjake <i>H. gammarus</i> za partnere za parenje. Stoga se hibridizacija koja bi dovela do brzog genetskog izumiranja zavičajnog <i>H. gammarusa</i> vjerojatno neće dogoditi. Ipak i povremena hibridizacija može imati štetne učinke na <i>H. gammarus</i> (van der Meeren et al. 2008.). Što je manja brojnost <i>H. gammarus</i>, to je vjerojatnija hibridizacija. Također, hibridi bi mogli biti prijenosnici bolesti na koje su oni sami imuni. Nije poznato jesu li hibridi također jači konkurenti od <i>H. gammarus</i>. Čak i ako se pokaže da su potomci neplodni, hlapovi su dugovječne vrste, stoga bi utjecaj hibrida na okoliš i na uspješnost razmnožavanja <i>H. gammarus</i> mogao biti značajan (SwAM 2016).</p>	
		a16. Vrsta ima ... utjecaj na zavičajne vrste kao domaćin patogena ili parazita	jako mali mali srednji <b>veliki</b> jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja <b>visoka</b>

		<p>koji su štetnici na zavičajnim vrstama. (odaberi opciju)</p>	<p><b>Komentari:</b>  Prijenos bolesti na zavičajne vrste jedan je od najznačajnijih utjecaja unošenja <i>H. americanus</i>. Poznato je da <i>H. americanus</i> prenosi potencijalno smrtonosne bolesti <i>Gaffkemia</i> koju uzrokuje bakterija <i>Aerococcus viridans</i> i bolesti ESD (epidemic shell disease) koju isto uzrokuju bakterije (Čolak 2011, Cawthorn 2011, SwAM 2016).  Najveći broj izvještaja o gljivičnim infekcijama opisuje slučajeve iz uzgoja (Čolak 2011).  Protozoarni paraziti brojni su na rakovima, pojedini izazivaju velike gubitke i utječu na preživljavanje rakova u uzgoju.  Trepetljikaš <i>Anophryoides haemophila</i> uzrokuje bolest kod <i>H. americanus</i> (Čolak 2011, Greenwood and Cawthorn 2005).  Također <i>H. americanus</i> može prenositi i druge patogene (viruse, bakterije, gljivice i parazite) koji mogu zaraziti <i>H. gammarus</i> i uzrokovati pad njihove populacije pa i izumiranje (SwAM 2016).  Paraziti mogu sami po sebi biti invazivni, a epibionti također mogu biti prijenosnici bolesti između hlapova ili drugih rakova. Mnoge uvezene jedinke vrste <i>H. americanus</i> nose organizme kao što su mnogočetinaši koji i sami mogu biti invazivne vrste (SwAM 2016.)  Postoji rizik da će se patogeni koje prenosi <i>H. americanus</i> proširiti i na druge deseteronožne rakove, uključujući one koji nisu od komercijalnog interesa. Na taj način bi se uzročnici bolesti mogli brže širiti u okolišu.  Paraziti i epibionti koji kao slijepi putnici putuju s <i>H. americanus</i> također predstavljaju veliki rizik za hranidbene mreže. Paraziti ili epibionti mogu uzrokovati štetu sami po sebi (kao što je oštećenje škrga ili predacija na jajima), ali također mogu biti vektor drugih bolesti koje teže pogađaju <i>H. gammarus</i> nego <i>H. americanu</i> (SwAM 2016).  Voda u kojoj se prevozi <i>H. americanus</i> također može predstavljati značajan rizik ako se ne zbrine na odgovarajući način jer i u njoj mogu biti prisutni patogeni i paraziti.  Vjerojatno je da <i>H. americanus</i> može nositi druge patogene kojih trenutno nismo svjesni (SwAM 2016).</p>	
		<p>a17. Vrsta ima ...  utjecaj na cjelovitost ekosustava utječući</p>	<p>mali  <b>srednji</b>  veliki</p>	<p>Procjena sigurnosti odabranog odgovora:  (odaberi opciju)  niska</p>



A4b. Utjecaj na kultivirane biljke	na njegova abiotička svojstva. (odaberi opciju)	<i>Komentari:</i> Budući da su jedinke <i>H. americanus</i> relativno velike i dugovječne i da su predatori, sposobni su manipulirati svojim okolišem kopanjem i miješanjem supstrata (van der Meeren i sur. 2010).	srednja <b>visoka</b>	
	a18. Vrsta ima ... utjecaj na cjelovitost ekosustava utječući na njegova biotička svojstva. (odaberi opciju)	mali	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>	
		srednji		
		<b>veliki</b> <i>Komentari:</i> Najveći identificirani rizici su prijenos bolesti i hibridizacija između <i>H. gammarus</i> i <i>H. americanus</i> čime bi <i>H. americanus</i> utjecao na biološku raznolikost zavičajnih vrsta. Negativni utjecaji kroz predaciju se mogu očekivati i u hranidbenim mrežama područja na kojima su prisutni. Paraziti i epibionti koji kao slijepi putnici putuju s <i>H. americanus</i> također predstavljaju veliki rizik za hranidbene mreže.		
				<b>bodovi: 0,75</b>
	a19. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste putem prehrane biljkama ili putem parazitizma. (odaberi opciju)	<b>nije primjenjivo</b>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka	
		jako mali		
		mali		
		srednji		
		veliki		
jako veliki				
<i>Komentari:</i>				
a20. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste putem kompeticije. (odaberi opciju)	<b>nije primjenjivo</b>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka		
	jako mali			
	mali			
	srednji			
	veliki			
	jako veliki			
<i>Komentari:</i>				
a21. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste križanjem sa srodnim	<b>nije primjenjivo</b>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja		
	nema / jako mali			
	mali srednji			

		organizmima ili sa ciljanom vrstom. (odaberi opciju)	veliki	visoka
			jako veliki	
			Komentari:	
		a22. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste utječući na cjelovitost sustava uzgoja. (odaberi opciju)	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>
			veliki	
			srednji	
			mali	
			<b>jako mali</b>	
			Komentari: <i>H. americanus</i> je morska vrsta životinja i nije primjenjivo sagledavati njezin mogući utjecaj na poljoprivredne kulture.	
		a23. Vrsta ima ... utjecaj na određene biljne vrste kao domaćin patogena ili parazita koji su štetni za te biljne vrste. (odaberi opciju)	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja visoka
	veliki			
	srednji			
	mali			
	jako mali			
	<b>nije primjenjivo</b>			
	Komentari:			
		<b>bodovi: 0,0</b>		
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	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>	
		<b>jako mali</b>		
		mali		
		srednji		
		veliki		
		jako veliki		
			Komentari: Nisu zabilježeni gubici na ribljim farmama ili kod uzgajivača školjkaša u Sjevernoj Americi zbog prisutnosti vrste <i>H. americanus</i> (Horricks 2022, Sardenne 2019, Wang 2016).	
		a25. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinja u uzgoju	jako mali	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja
			<b>mali</b>	
			srednji	
	veliki			

		tako što posjeduje svojstva koja su opasna prilikom kontakta (npr. toksine ili alergene). <i>(odaberi opciju)</i>	jako veliki <i>Komentari:</i> Hrane se svime što mogu pronaći na morskom dnu (Lawton i Lavalli 1995). Kao pridnena vrsta nema utjecaj na životinje u uzgoju jer se uzgoj odvija u stupcu vode. Nisu zabilježeni gubici na ribljim farmama ili kod uzgajivača školjkaša u Sjevernoj Americi zbog prisutnosti vrste <i>H. americanus</i> (Horricks 2022, Sardenne 2019, Wang 2016).	<b>visoka</b>
		a26. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje pojedine životinje ili životinje u uzgoju, kao domaćin patogena ili parazita	<b>nije primjenjivo</b>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska srednja visoka
			jako mali	
			mali	
			srednji	
			veliki	
			jako veliki	

		<p>koji su štetni za te životinje. (<i>odaberi opciju</i>)</p>	<p>Komentari: Bakterijske bolesti - Hlapovi iz roda <i>Homarus</i> jako su osjetljivi na bakteriju <i>Aerococcus viridans</i> koja uzrokuje bolest nazvanu Gaffkaemia ili bolest crvenih repova. Uzročnik ulazi kroz oštećenja egzoskeleta (Čolak 2011, Cawthorn 2011 ). Kod ostalih vrsta rakova ova bakterija ne uzrokuje bolest (Čolak 2011). ESD bolest (epidemic shell disease) je druga bolest kod <i>H. americanus</i> koju uzrokuju bakterije (Cawthorn 2011), a zatopljenje (klimatske promjene) može nepovoljno utjecati na reakciju hlapova, stvarajući im predispoziciju za ESD bolest (Smolowitz i sur. 2005.). Slično drugim oblicima bolesti oklopa, ESD bolest nije lako prenosiva s jednog hlapa na drugog. Postoji još neidentificirana kombinacija patogena, domaćina i jednog ili više neidentificiranih čimbenika okoliša koji moraju biti prisutni da bi inicirali bolest (Cawthorn 2011). Bolest se može razviti u svim životnim stadijima hlapa od ličinki, juvenilnih jedinki do odraslih jedinki (Tlusty, 2005). Gljivične bolesti. Najveći broj izvještaja o gljivičnim infekcijama opisuje slučajeve iz uzgoja (Čolak 2011). Miceliji gljivice roda <i>Haliphthoros</i> uzrokuje smrt postlarvalnih hlapova i jastoga. U recirkulacijskim sustavima vrsta <i>Haliphthorus milfordensis</i> uzrokuje velike gubitke kod <i>H. americanus</i> i <i>H. gammarus</i> (Čolak 2011, Fisher i sur. 1975). Gljivica iz roda <i>Fusarium</i> uzrokuje bolest koju nazivamo „black spot“ i javlja se kod <i>H. americanus</i> (Čolak 2011, Lightner i Fontaine 1975). Parazitarne bolesti - Protozoarni paraziti brojni su na rakovima, pojedini izazivaju velike gubitke i utječu na preživljavanje rakova u uzgoju. Trepetljikaš <i>Anophryoides haemophila</i> uzrokuje bolest kod <i>H. americanus</i> (Čolak 2011, Greenwood and Cawthorn 2005). Iako u Jadranu obitavaju i hlap (<i>Homarus gammarus</i>) i jastog (<i>Palinurus elephas</i>), u literaturi nema podataka o njihovom uzgoju iako za to postoji realna mogućnost (Strunjak i sur. 1999). Prema podacima Ministarstva poljoprivrede marikultura u Hrvatskoj uključuje uzgoj bijele ribe, plave ribe (tuna) i školjkaša i u proteklih nekoliko desetaka godina povećao se i broj uzgajališta, no uzgajališta jastoga i hlapova nisu u planu razvoja marikulture. Stoga se trenutno ne mogu sagledavati negativni utjecaji <i>H. americanus</i> na marikulturu.</p>	
			<p><b>bodovi: 0,125</b></p>	

	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 visoka
			veliki	
			srednji	
			mali	
			jako mali	
			<b>nije primjenjivo</b>	
		Komentari:		
		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 <b>visoka</b>
			veliki	
	srednji			
	mali			
	<b>jako mali</b>			
	Komentari: Hlapovi mogu biti vrlo agresivne životinje, teritorijalni su i uspostavljaju hijerarhijsku dominaciju unutar zajednice hlapova koja živi oko njih. Imaju kliješta kojima ovisno o veličini hlapa mogu ozlijediti osobu. Ipak, takve incidente treba smatrati vrlo rijetkima.			
a29. Vrsta ima ... utjecaj na zdravlje ljudi kao domaćin patogena ili parazita koji su štetni za njih. (odaberi opciju)	jako veliki	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>		
	veliki			
	srednji			
	mali			
	<b>jako mali</b>			
	nije primjenjivo			
Komentari: Nije zabilježen prijenos bolesti s hlapova na ljude. Vrsta se koristi i za ishranu ljudi, pa prolazi kontrole zdravstvene ispravnosti i za ljudsku prehranu je konzumacija hlapova sigurna.				
			<b>bodovi: 0,0</b>	
A4e. Ostali utjecaj	A30. Vrsta ima ... utjecaj uzrokujući	<b>jako mali</b>	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska	
		mali		
		srednji		

		oštećenja infrastrukture. (odaberi opciju)	veliki jako veliki <i>Komentari:</i> Trenutno takav scenarij nije moguće predvidjeti.	srednja <b>visoka</b>
				<b>bodovi: 0,0</b>
A5a. Usluge ekosustava	a.31. Vrsta ima ... utjecaje na opskrbne usluge. (odaberi opciju)	značajno negativne	<i>Komentari:</i> Najveći identificirani rizici su prijenos bolesti i hibridizacija između <i>H. americanus</i> i <i>H. gammarus</i> čime <i>H. americanus</i> direktno utječe na genetske resurse <i>H. gammarus</i> . Kroz predatorstvo bi <i>H. americanus</i> mogao negativno utjecati i na populacije drugih vrsta, od kojih su neke od interesa za ribarstvo. U slučaju uspostave populacija <i>H. americanus</i> mogu se očekivati gubici prihoda u ribolovu jastoga, što bi se djelomično moglo nadoknaditi izlovom <i>H. americanus</i> .	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska <b>srednja</b> visoka
		<b>djelomično negativne</b>		
		neutralne		
		djelomično pozitivne		
	a.32. Vrsta ima ... utjecaje na regulacijske i podržavajuće/podupirajuće usluge. (odaberi opciju)	značajno negativne	<i>Komentari:</i> Negativni utjecaji kroz predaciju se mogu očekivati i u hranidbenim mrežama područja na kojima su prisutni. Paraziti i epibionti koji kao slijepi putnici putuju s <i>H. americanus</i> također predstavljaju veliki rizik za hranidbene mreže. Paraziti ili epibionti mogu uzrokovati štetu sami po sebi (kao što je oštećenje škrga ili predacija na jajima), ali također mogu biti vektor drugih bolesti na koje su <i>H. gammarus</i> manje otporni nego <i>H. americanus</i> . Također, hibridi bi mogli biti prijenosnici bolesti na koje su imuni (SwAM 2016).	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>
		<b>djelomično negativne</b>		
		neutralne		
		djelomično pozitivne		
	a.33. Vrsta ima ... utjecaje na kulturološke usluge. (odaberi opciju)	značajno negativne		Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska
<b>djelomično negativne</b>				
neutralne				

		djelomično pozitivne	<b>srednja</b> visoka
		značajno pozitivne <i>Komentari:</i> Neki ribari kombiniraju svoj ribolov sa "safarijem na jastoge", a čak ih i više razmišlja o tome u budućnosti, tako da bi i ova vrsta aktivnosti mogla biti negativno pogođena u slučaju unosa <i>H. americanus</i> (SwAM 2016.). Uspostava populacija <i>H. americanus</i> također će negativno utjecati na rekreacijske vrijednosti. Ako će ukupna zaliha hlapova ostati konstantna, postoje dokazi iz drugih sektora i aktivnosti koji sugeriraju da će zavičajne vrste više cijiniti svi u prilikama kada dobiju mogućnost izbora. Postoje dokazi vezani za druge vrste da ako se rekreacijski ribolovci, komercijalni ribolovci, trgovci u veleprodaji ili posjetitelji restorana, suoče s izborom između zavičajne i strane vrste (i oni mogu razdvojiti te dvije kategorije) vjerojatno će više cijiniti zavičajnu vrstu (SwAM 2016). U slučaju uspostave populacija <i>H. americanus</i> mogu se očekivati gubici prihoda u ribolovu jastoga.	
			<b>bodovi: 0,25</b>
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 <b>srednja</b> visoka
		djelomično smanjiti	
		<b>neće promijeniti</b>	
		djelomično povećati	
		značajno povećati	
		<i>Komentari:</i> Ograničavajući čimbenik u širenju morske vrste <i>H. americanus</i> je dostupnost pogodnih staništa, iako u ličinačkoj fazi tj. dok žive planktonski, mogu prelaziti i veće udaljenosti i tada dostupnost pogodnih staništa nije ograničavajući faktor. Vrsta je prilagođena na raznolika staništa i široki raspon temperatura i saliniteta (SwAM 2016).	
	a35. USPOSTAVA POPULACIJA - Zbog klimatskih promjena vjerojatnost da će vrsta prevladati prepreke u	značajno smanjiti	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: <i>(odaberi opciju)</i> niska <b>srednja</b> visoka
		djelomično smanjiti	
		<b>neće promijeniti</b>	
		djelomično povećati	
		značajno povećati	

	preživljavanju i razmnožavanju će se ... . (odaberi opciju)	<i>Komentari:</i> Očekuje se da će <i>H. americanus</i> i zavičajni <i>H. gammarus</i> slično reagirati na klimatske promjene, iako je <i>H. americanus</i> plastičniji s obzirom na veću raznolikost staništa i širi raspon temperature i saliniteta kojem je prilagođen (SwAM 2016). <i>H. americanus</i> može tolerirati širok raspon temperatura i saliniteta (0°C–25°C; 15–32 ppt (Tanaka i Chen 2016). Povećanje temperature vjerojatno je najvažniji učinak klimatskih promjena koji bi mogao utjecati na hlapove, a osjetljivije su ličinačke razvojne faze. Međutim, klimatske promjene su spor proces koji ne bi trebao utjecati ni na jedan aspekt procjene rizika u bliskoj budućnosti (SwAM 2016). U Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020) procjenjuje se porast temperature Jadranskog mora za 1,6 do 2,4 °C do 2070. godine što očekivano može imati za posljedicu migraciju morskih organizama u dublje vode i prema sjeveru, no ne bi trebalo značajno utjecati na preživljavanje i razmnožavanje američkog hlapa u Jadranu.	
	a36. ŠIRENJE - Zbog klimatskih promjena rizik da vrsta prevlada barijere širenja i (nove) ekološke barijere unutar	značajno povećati djelomično povećati neće promijeniti <b>djelomično smanjiti</b> značajno smanjiti	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska <b>srednja</b> visoka



	<p>područja procjene rizika će se ... . (odaberi opciju)</p>	<p><i>Komentari:</i> Očekuje se da će <i>H. americanus</i> i zavičajni <i>H. gammarus</i> slično reagirati na klimatske promjene, iako je <i>H. americanus</i> plastičniji s obzirom na veću raznolikost staništa i širi raspon temperature i saliniteta kojem je prilagođen (SwAM 2016). <i>H. americanus</i> može tolerirati širok raspon temperatura i saliniteta (0°C–25°C; 15–32 ppt), ali za vrstu optimalni raspon temperature je 8°C–18°C i saliniteta (0–32 ppt). Temperatura vode iznad 20,6°C stvara stresno okruženje za <i>H. americanus</i> jer prvi višim temperaturama američki hlap mora trošiti više energije za disanje, a manje za rast i ishranu. (Tanaka i Chen 2016). Povećanje temperature vjerojatno je najvažniji učinak klimatskih promjena koji bi mogao utjecati na hlapove, a osjetljivije su ličinačke razvojne faze. Odrasle jedinke imaju veću toleranciju na dublje i hladnije vode. (SwAM 2016). U Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020) procjenjuje se porast temperature Jadranskog mora za 1,6 do 2,4 °C do 2070. godine što očekivano može imati za posljedicu migraciju morskih organizama u dublje vode i prema sjeveru pa bi prema tome plići i topliji dijelovi Jadrana mogli postati manje pogodni za širenje američkog hlapa.</p>									
	<p>a37. UTJECAJ NA: OKOLIŠ - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na divlje životinje i biljke, staništa i ekosustave će se... (odaberi opciju)</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="757 783 1718 831">značajno povećati</td> <td data-bbox="1718 783 2166 831" rowspan="5">           Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska <b>srednja</b> visoka         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 831 1718 863"><b>djelomično povećati</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 863 1718 895">neće promijeniti</td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 895 1718 927">djelomično smanjiti</td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 927 1718 975">značajno smanjiti</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="757 975 1718 1235"> <p><i>Komentari:</i> Klimatske promjene, zajedno s drugim ljudskim utjecajima, mogu značajno povećati utjecaj na okoliš i povećati broj patogena. Smatra se da su bolesti, kao što je ESD kojeg prenosi <i>H. americanus</i>, povezane s globalnim klimatskim promjenama i toplijom klimom (Cawthorn 2011), pa će s porastom temperature biti vjerojatno češće zaraze zavičajnih vrsta patogenima koje prenosi američki hlap.</p> </td> </tr> </table>	značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska <b>srednja</b> visoka	<b>djelomično povećati</b>	neće promijeniti	djelomično smanjiti	značajno smanjiti	<p><i>Komentari:</i> Klimatske promjene, zajedno s drugim ljudskim utjecajima, mogu značajno povećati utjecaj na okoliš i povećati broj patogena. Smatra se da su bolesti, kao što je ESD kojeg prenosi <i>H. americanus</i>, povezane s globalnim klimatskim promjenama i toplijom klimom (Cawthorn 2011), pa će s porastom temperature biti vjerojatno češće zaraze zavičajnih vrsta patogenima koje prenosi američki hlap.</p>		
značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska <b>srednja</b> visoka										
<b>djelomično povećati</b>											
neće promijeniti											
djelomično smanjiti											
značajno smanjiti											
<p><i>Komentari:</i> Klimatske promjene, zajedno s drugim ljudskim utjecajima, mogu značajno povećati utjecaj na okoliš i povećati broj patogena. Smatra se da su bolesti, kao što je ESD kojeg prenosi <i>H. americanus</i>, povezane s globalnim klimatskim promjenama i toplijom klimom (Cawthorn 2011), pa će s porastom temperature biti vjerojatno češće zaraze zavičajnih vrsta patogenima koje prenosi američki hlap.</p>											
	<p>a38. UTJECAJ NA KULTIVIRANE BILJKE - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na kultivirane biljke (npr.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="757 1235 1718 1267">značajno povećati</td> <td data-bbox="1718 1235 2166 1426" rowspan="5">           Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 1267 1718 1299">djelomično povećati</td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 1299 1718 1331"><b>neće promijeniti</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 1331 1718 1362">djelomično smanjiti</td> </tr> <tr> <td data-bbox="757 1362 1718 1426">značajno smanjiti</td> </tr> </table>	značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>	djelomično povećati	<b>neće promijeniti</b>	djelomično smanjiti	značajno smanjiti			
značajno povećati	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>										
djelomično povećati											
<b>neće promijeniti</b>											
djelomično smanjiti											
značajno smanjiti											

	usjeve, pašnjake, hortikulturni fond) će se ... . (odaberi opciju)	<i>Komentari:</i> <i>H. americanus</i> je morska vrsta životinja i nije primjenjivo sagledavati njezin mogući utjecaj na poljoprivredne kulture.	
	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 djelomično povećati <b>neće promijeniti</b> djelomično smanjiti značajno smanjiti <i>Komentari:</i> Prema podacima Ministarstva poljoprivrede marikultura u Hrvatskoj uključuje uzgoj bijele ribe, plave ribe (tuna) i školjkaša i u proteklih nekoliko desetaka godina povećao se i broj uzgajališta, no uzgajališta jastoga i hlapova nisu ni u planu razvoja marikulture. Stoga se trenutno ne mogu sagledavati negativni utjecaji <i>H. americanus</i> na marikulturu.	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>
	a40. UTJECAJ NA ČOVJEKA - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na ljude će se... . (odaberi opciju)	značajno povećati djelomično povećati <b>neće promijeniti</b> djelomično smanjiti značajno smanjiti <i>Komentari:</i> Nije za očekivati da će utjecaj vrste na ljudsko zdravlje biti veći ili manji u budućnosti, a trenutno nisu zabilježeni utjecaji na ljudsko zdravlje.	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>
	a41. OSTALI UTJECAJI - Zbog klimatskih promjena posljedice djelovanja vrste na ciljeve koji nisu razmatrani u prethodnim pitanjima će se ... . (odaberi opciju)	značajno povećati djelomično povećati <b>neće promijeniti</b> djelomično smanjiti značajno smanjiti <i>Komentari:</i> Nema dodatnih komentara.	Procjena sigurnosti odabranog odgovora: (odaberi opciju) niska srednja <b>visoka</b>

## ZAKLJUČNO BODOVANJE

modul	bodovi	metoda agregacije		težina	sigurnost
Unos vrste	0,5	potencijal invazije	aritmetička	1	0,833
Uspostava populacije	0,75	potencijal invazije	aritmetička	1	0,75
Širenje vrste	0,875	potencijal invazije	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na okoliš	0,75	utjecaji	aritmetička	1	0,917
Utjecaj na kultivirane biljke	0,0	utjecaji	aritmetička	1	1,0
Utjecaj na domaće životinje	0,125	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	0,25	utjecaji	aritmetička	1	0,667
				1	
Ukupni bodovi – potencijal invazije	0,690	geometrijska			
Ukupni bodovi – utjecaji	0,750	maksimum			
<b>Ukupni bodovi - procjena rizika</b>	<b>0,517</b>				

### Zaključak procjene rizika invazivnosti za vrstu američki hlap (*Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837) u Hrvatskoj

#### Unos, širenje i uspostava populacija vrste

Vrsta američki hlap (*Homarus americanus*) je strana vrsta koja je prisutna na području procjene rizika, ali još nije uspostavila populacije u prirodi. Prvi i jedini nalaz *H. americanus* za Hrvatsku je iz 2018. godine i predstavlja i prvi nalaz ove vrste u vodama Sredozemnog mora (Pavičić i sur. 2020). Rezultat procjene rizika invazivnosti pokazuje da vrsta ima visoki potencijal invazije (0,690) i potencijalno velike utjecaje na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava (0,750), odnosno ukupni rezultat procjena rizika pokazuje da vrsta ima visoki rizik invazivnosti (0,517).

Vrsta *H. americanus* prirodno je rasprostranjena diljem kontinentalnog pojasa sjeverozapadnog Atlantika od Newfoundlanda u Kanadi do Sjeverne Karoline u SAD. Vrsti *H. americanus* odgovaraju raznolika staništa – mulj, kamenita podloga, pješčane depresije (Lawton i Laval 1995). Ova staništa prisutna su u Jadranu. Unutar svog prirodnog geografskog područja rasprostranjenosti, odrasle jedinke vrste *H. americanus* nastanjuju područja s temperaturom od 5°C do čak 20°C, no podnose temperaturu od -1°C do 30,5°C i mogu preživjeti nagla povećanja i padove temperature (Lawton i Lavalli 1995). Ograničavajući čimbenik u širenju vrste *H. americanus* je dostupnost pogodnih staništa, iako u ličinačkoj fazi tj. dok žive planktonski, mogu prelaziti i veće udaljenosti. Do sada u Europi nisu zabilježene uspostavljene populacije, no ako dovoljno jedinki vrste *H. americanus* bude unesen u europske vode, vjerojatno će se populacije uspostaviti (SwAM 2016).

Glavni put unošenja vrste *H. americanus* je uvoz živih hlapova za konzumaciju – godišnje se uveze 13 do 15 tisuća tona iz Sjeverne Amerike u Europsku uniju. To neizbježno dovodi do ilegalnih ili slučajnih ispuštanja i bijega iz objekata za držanje (SwAM 2016). Do danas su odrasle jedinke vrste *H. americanus* pronađene u prirodi u mnogim

europskim zemljama poput Norveške, Švedske, Irske, Engleske, Islanda i Francuske. Prvi nalaz ove vrste u vodama Sredozemnog mora vezan je za nalaz vrste 2018. godine uz sjeverozapadnu obalu Istre (Pavičić i sur. 2020). Jedna jedinka vrste *H. americanus* 2019. godine uhvaćena je i u Egejskom moru kod Grčke (Kampouris i sur. 2021). Dokazi da je vrsta *H. americanus* uspostavila populacije i razmnožava se u Europi nisu jasni i prvenstveno se odnose na hibridno potomstvo zabilježeno u Švedskoj i Engleskoj, koje je genetski identificirano (Tinlin-Mackenzie 2022, Øresland i sur. 2017, Barrett i sur. 2020, Ellis i sur. 2020), iako je 2019. godine prvi put u europskim vodama pronađena juvenilna jedinka za koju se pretpostavlja da bi mogla potjecati iz razmnožavanja u prirodi (Tinlin-Mackenzie 2022).

### **Utjecaj na bioraznolikost i povezane usluge ekosustava**

Agresivniji su, narastu veći, imaju veći fekunditet i prilagodljiviji su u odnosu na zavičajnu vrstu *H. gammarus* pa se mogu pronaći u različitim tipovima staništa (Stebbing i sur. 2012a, Kampouris i sur. 2021). U Europi vrste *H. americanus* i *H. gammarus* imaju slične ekološke niše pa se mogu natjecati i za skloništa i za hranu (Sardenne 2019, SwAM 2016). Također, i drugi deseteronožni rakovi, poput vrste *Cancer pagarus*, isto imaju slične ekološke niše koje se preklapaju s onima vrste *H. americanus*, tako da može postojati utjecaj i na druge deseteronožne rakove.

Najveći identificirani rizici koje vrsta *H. americanus* predstavlja za bioraznolikost i povezane usluge ekosustava su prijenos bolesti i hibridizacija s vrstom *H. gammarus*. Kroz predaciju se mogu očekivati i negativni utjecaji na duge vrste i u hranidbenim mrežama područja na kojima su prisutni. Hrane se svime što se može pronaći na morskom dnu. Glavne komponente prehrane odraslih hlapova su različiti rakovi i mekušci, ali i mnogočetinaši i bodljikaši. Primijećeni su i kako vade velike školjkaše iz pijeska ili mulja, kako hvataju ribu, a hrane se i ostacima riba i slično (Lawton i Lavalli 1995). Ovi negativni utjecaji mogu posredno utjecati i na opskrbe i podržavajuće usluge ekosustava. Budući da su jedinke vrste *H. americanus* relativno velike i dugovječne te da su predatori, sposobni su manipulirati svojim okolišem kopanjem i miješanjem supstrata (van der Meeren i sur. 2010) utječući na abiotičke komponente morskog okoliša. Posredno mogu utjecati i na kulturološke usluge ekosustava jer će potencijalna uspostava populacija vrste *H. americanus* također negativno utjecati na rekreacijske vrijednosti ekosustava. Naime, prema istraživanjima drugih vrsta, ako će se rekreacijski ribolovci, komercijalni ribolovci, trgovci u veleprodaji ili posjetitelji restorana trebati suočiti s izborom između zavičajne i strane vrste (u ovom slučaju hlapova) vjerojatno će više cijiniti zavičajnu vrstu *H. gammarus* (SwAM 2016).

### **Utjecaj na zdravlje ljudi i gospodarstvo**

Nije zabilježen prijenos bolesti s hlapova na ljude pa vrsta ne predstavlja rizik za čovjeka. U slučaju uspostave populacija vrste *H. americanus* mogu se očekivati gubici prihoda u ribolovu jastoga. Prema podacima Ministarstva poljoprivrede marikultura u Hrvatskoj uključuje uzgoj bijele ribe, plave ribe (tuna) i školjkaša i u proteklih nekoliko desetaka godina povećao se i broj uzgajališta, no uzgajališta jastoga i hlapova nisu u planu razvoja marikulture. Stoga se trenutno ne mogu sagledavati negativni utjecaji vrste *H. americanus* na marikulturu.

### **Klimatske promjene**

Vrsta je prilagođena na raznolika staništa i široki raspon temperatura i saliniteta (SwAM 2016). Povećanje temperature vjerojatno je najvažniji učinak klimatskih promjena koji bi mogao utjecati na hlapove, a osjetljivije su ličinačke razvojne faze. Odrasle jedinke imaju veću toleranciju na dublje i hladnije vode (SwAM 2016). U Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020) procjenjuje se porast temperature Jadranskog mora za 1,6 do 2,4 °C do 2070. godine što očekivano može imati za posljedicu migraciju morskih organizama u dublje vode i prema sjeveru pa bi prema tome plići i topliji dijelovi Jadrana mogli postati manje pogodni za širenje američkog hlapa. Dodano, smatra se da su bolesti, kao što je ESD kojeg prenosi vrsta *H. americanus*, povezane s globalnim klimatskim promjenama i toplijom klimom (Cawthorn 2011) pa bi se utjecaji američkog hlapa na zavičajne vrste vezano za prijenos bolesti u budućnosti mogle i povećati.

## Preporučeni način citiranja

MINGOR (2023): Procjena rizika invazivnosti za vrstu američki hlap (*Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837) u Hrvatskoj.

MESD (2023): Risk assesment for the species *Homarus ammericanus* H. Milne Edwards, 1837 in Croatia.

## Literatura:

1. Barrett, C.J., Cook, A., Stone, D. et al. 2020: A review of American lobster (*Homarus americanus*) records around the British Isles: 2012 to 2018. *Hydrobiologia* 847, 3247–3255. <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04326-7>
2. Carlberg JM, Van Olst JC and Ford RF 1978: A comparison of larval and juvenile stages of the lobsters, *Homarus americanus*, *Homarus gammarus* and their hybrid. *Proceedings of the World Mariculture Society* 9: 109-122.
3. Cawthorn RJ 2011: Diseases of American lobster (*Homarus americanus*): A review. *Journal of Invertebrate Pathology*, 106(1): 71-78.
4. Čolak, S. 2011: Biokemijski profil hemolimfe triju vrsta dekapodnih rakova. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet.
5. Doi, W., Watanabe, S., Carlton, J.T. 2011: Alien Marine Crustaceans of Japan: A Preliminary Assessment. In: Galil, B., Clark, P., Carlton, J. (eds) *In the Wrong Place - Alien Marine Crustaceans: Distribution, Biology and Impacts*. *Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology*, vol 6. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-0591-3\\_15](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0591-3_15).
6. Ellis, C.D., Jenkins, T.L., Svanberg, L. et al. 2020: Crossing the pond: genetic assignment detects lobster hybridisation. *Sci Rep* 10, 7781. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64692-z>.
7. Fisher, W. S., Nilson, E. H., Shleser, R. A. 1975: Effect of the fungus *Haliphthoros milfordensis* on the juvenile stages of the American lobster *Homarus americanus*. *J. Invertebr. Pathol.* 26: 41-45.
8. Greenwood, S.J., Després, B.M., Cawthorn, R.J., Lavallée, J., Groman, D.B., Desbarats, A. 2005: Case report: outbreak of Bumper Car Disease caused by *Anophyroides haemophila* in a lobster holding facility in Nova Scotia, Canada. *Journal of Aquatic Animal Health* 17, 345–352.
10. Hedgecock D, Nelson K, Simons J, Shleser R 1977: Genic similarity of Ameican and European species of the lobster *Homarus*. *Biological Bulletins* 152:41-50.
11. *Homarus americanus* H.Milne Edwards, 1837 in GBIF Secretariat 2022: GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39ome>. (pristupljeno 24.2.2023.)
12. Horricks R. A., Lewis-McCrea L. M., Reid G. K. 2022: Interactions between American lobster (*Homarus americanus*) and salmonid aquaculture in the Canadian Maritimes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 79(9): 1561-1571. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2021-0252>
13. Kampouris TE, Gkafas GA, Sarantopoulou J, Exadactylos A, Batjakas IE 2021: An American in the Aegean: first record of the American lobster *Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837 from the eastern Mediterranean Sea. *BioInvasions Records* Volume 10.
14. Lawton P, Lavalli KL 1995: Postlarval, juvenile, adolescent and adult ecology. In: Factor JR (Ed) *Biology of the lobster: Homarus americanus*. Academic Press, San Diego, CA, p 47–88.
15. Lightner, D. V., Fontaine, C. T. 1975: A mycosis of the American lobster, *Homarus americanus*, caused by *Fusarium* sp. *J. Invertebr. Pathol.* 25: 239-245.
16. Ministarstvo poljoprivrede 2020: Nacrt vizije i plan provedbe strategije transformacije sektora akvakulture Hrvatska 2020.-2030.

17. Øresland V, Ulmestrand M, Agnalt A-L, Oxby G 2017: Recorded captures of American lobster (*Homarus americanus*) in Swedish waters and an observation of predation on the European lobster (*Homarus gammarus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 74: 1530–1506, <https://doi.org/10.1139/cjfas-2016-0532>.
18. Pavičić M, Dragičević B, Žužul I, Vrdoljak D, Matić-Skoko S, Šegvić-Bubić T 2020: First record of American lobster, *Homarus americanus* (H. Milne Edwards, 1837), in the Mediterranean Sea. BioInvasions Records 9(1): 83–88, <https://doi.org/10.3391/bir.2020.9.1.11>.
19. Sardenne F., Forge N., McKindsey W. C. 2019: Contribution of mussel fall-off from aquaculture to wild lobster *Homarus americanus* diets. Marine Environmental Research 149: 126–136.
20. Smolowitz, R., Chistoserdov, A.Y., Hsu, A., 2005: A description of the pathology of epizootic shell disease in the American lobster, *Homarus americanus*, H. Milne Edwards 1837. Journal of Shellfish Research 24, 749–756.
21. Stebbing P, Johnson P, Delahunty A, Clark PF, McCollin T, Hale C and Clark S 2012: Reports of American lobster, *Homarus americanus* (H. Milne Edwards, 1837), in British waters. BioInvasions Records, 1(1):17-23.
22. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020).
23. Strunjak-Perović I., Teskerežić E., Tomec M. 1999: Mogućnost uzgoja rakova. Ribarstvo, 57 (3), 129-134.
24. SwAM 2016: Risk assessment of American lobster (*Homarus americanus*). Swedish Agency for Marine and Water Management Report 2016: 4, 92 pp. <https://circabc.europa.eu/sd/a/bd6577ba3990-42bf-a20d-e803b7c4af82/Homarus%20americanus%20RA.pdf>. (pristupljeno 24.2.2023.)
25. Tanaka K. & Chen Y 2016: Modeling spatiotemporal variability of the bioclimate envelope of *Homarus americanus* in the coastal waters of Maine and New Hampshire. Fisheries Research 177: 137-152.
26. Tinlin-Mackenzie A, Ellis CD, Lodola A, Martin-Ruiz C, Stevens JR, Fitzsimmons C 2022: New kid on the block: first record of juvenile American lobster, *Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837, in European waters. BioInvasions Records 11(4): 991–1000, <https://doi.org/10.3391/bir.2022.11.4.17>
27. Tlusty, M., 2005. New in vivo methods to measure shell formation and possible implications for the study of shell disease. In: Tlusty, M.F., et al. (Ed.), Lobster Shell Disease Workshop. Aquatic Forum Series 05-1. New England Aquarium, Boston, Massachusetts. pp. 68–71.
28. van der Meeren GI, Chandrapavan A and Breithaupt T 2008: Sexual and aggressive interactions in a mixed species group of lobsters, *Homarus gammarus* and *Homarus americanus*. Aquatic Biology, 2(2):191-200.
29. van der Meeren, G. , Støttrup, J., Ulmestrand, M., Øresland, V., Knutsen. J.A. and Agnalt, A.-L. 2010: NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Homarus americanus*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org) (pristupljeno 28.2.2023.)
30. Yeo DCJ, Carlton JT, Teo SLM, Ng PKL 2011: An Incoming Flood on a Cryptic Stage: Understanding Alien Crustacean Invasions in Southeast Asia. In: Galil BS, Clark PF, Carlton JT (eds), In the Wrong Place-Alien Marine Crustaceans: Distribution, Biology and Impacts, Springer, Dordrecht, Netherlands, pp 403–417, [https://doi.org/10.1007/978-94-007-0591-3\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-007-0591-3_14)
31. Wang and McGaw Potential Use of Mussel Farms as Multitrophic On-growth Sites for American Lobster, *Homarus americanus* (Milne Edwards). Fisheries and Aquaculture Journal 2016, 7:1.