

RANJIVOST SEKTORA RIBARSTVA NA KLIMATSKE PROMJENE: NEKOLIKO SLUČAJEVA IZ HRVATSKE

Jakov Dulčić (1)
Branko Glamuzina (2)

(1)



(2)



7. MEĐUNARODNI GOSPODARSKO-ZNANSTVENI SKUP O RIBARSTVU
VUKOVAR 7-9.4.2011.

Kao zemlja dugačke obale, tisuću otoka i povijesne povezanosti s morem, Republika Hrvatska ima vrlo razvijen sektor ribarstva i marikulture, koji je važan za identitet zemlje i njezino gospodarstvo.

Republika Hrvatska ima dugu povijest ribarstva i marikulture i obalu koja je pogodna za razvoj moderne industrije. Industrija prerade ribe sastavni je dio gospodarstva hrvatske obale i njezinih otoka već više od 130 godina. Danas se obje industrije nalaze pod pritiskom zbog prilagodbe zakonodavstvu EU na svim razinama.



- Utjecaj klimatskih promjena na sektor ribarstva je složen: učinci mogu biti i pozitivni i negativni.
- Postojeći učinci klimatskih promjena na populacije riba u Jadranu su prikazani u brojnim znanstvenim prilogima.
- Potencijalni budući učinci klimatskih promjena na sektor ribarstva mogu se, pored postojećih, odraziti dodatno kroz: a) temperaturne promjene i b) invazije autohtonih i alohtonih vrsta
- Posebna pozornost: potencijalni i trenutni učinci invazivnih autohtonih i alohtonih vrsta – neki primjeri

Ribarstvo i marikultura

- Istraživanja su već pokazala veliko ekspanzivno kretanje prema sjeveru onih vrsta riba kojima više odgovaraju tople vode. U proteklih trideset godina u sjevernim dijelovima Jadranskog mora zabilježene su brojne nove vrste.
- Tuna, koja predstavlja najvažniji ekonomski proizvod, karakteristična je toplovodna vrsta. Uzgoju tune vjerojatno će pogodovati globalno zatopljenje zbog ubrzanog rasta do kojeg dolazi zbog intenzivnijeg hranjenja i većeg indeksa konverzije hrane.
- Općenito, učinci globalnog zatopljenja na uzgoj školjkaša trebali bi biti pozitivni, no vjerojatno će biti potrebne neke promjene običaja uzgoja kulture.
- Klimatske promjene rezultiraju novim vrstama u Jadranu što može biti ekonomski i korisno i štetno.



Vrsta ribe	Marikultura ili ribarstvo?	Ekonomska važnost	Vjerojatni utjecaj klimatskih promjena	Potencijalni mehanizam prilagodbe? (ako je potreban)
Tuna	Marikultura	Velika – posebice za izvoz	Pozitivan zbog povišenih temperatura	Nije potreban
Kamenica	Marikultura	Velika – oko Malostonskog zaljeva	Negativan – posebice ako je temperatura viša od 26.5°C	Prijelaz uzgoja u dublje vode ako se temperatura poveća.
Brancin	Marikultura	Srednja	Negativan – zbog povišenih temperatura	Kultiviranje u dubljim kavezima ili na hladnijim mjestima
Orada	Marikultura/ Ribarstvo	Srednja	Pozitivan – brži rast, dulja mriještenja	Nije potreban
Srdela	Ribarstvo	Velika – za uzgoj tune i za industriju konzerviranja ribe	Premještanje mrijestilišta, dulja razdoblja mriještenja, negativan prema učincima predatora	Nikakav
Inćun	Ribarstvo	Velika – za industriju usoljene ribe	Premještanje mrijestilišta, dulja razdoblja mriještenja, negativan prema učincima predatora	Nikakav
Oslić	Ribarstvo	Velika za industriju konzerviranja ribe i tržišta ribom	Premještanje mrijestilišta, dulja sezona mriještenja	Nikakav
Norveški losos	Ribarstvo	Velika za tržišta	Učinci na sjeverne vrste, promjene dubinske distribucije	Nikakav

Tablica 9-4: Konceptijski okvir za povezivanje procijenjenih klimatskih promjena s ekološkim uvjetima u morskim staništima i procjenom bioloških resursa

Klimatski scenarij



- Promijenjena temperatura zraka
- Promijenjena temperatura mora
- Padaline, slanoća
- Sunčeva radijacija, brzina vjetra

Povezivanje klimatskih promjena s ekološkim uvjetima u moru



- Procjena temperature površine mora uz pomoć temperature zraka
- Određivanje termohalinskih profila
- Kvantificiranje fizičkih promjena u staništima nastalim uslijed promjena razina mora uz pomoć topografskih podataka
- Procjena promjene struja i zona obalnog uviranja (*up-welling*)

Određivanje parametara staništa osjetljivih na procijenjene promjene uvjeta u moru i prikupljanje prikladnih podataka o biologiji i ribarstvu



- Fiziološki parametri (termalna niša i tolerancija)
- Uvjeti staništa (struja, supstrat, dubina) i ostali podaci o dosadašnjim promjenama.
- Stope pojedinačnih procesa (stopa rasta i smrtnosti).
- Povijesni izlov ribe ili procjena ulova, uspostavljanje poveznice između temperature i procesa

Provođenje pristupa procjene

- Oblikovanje empirijskih modela za procjenu ulova ribe na temelju povijesnih podataka i klimatskih procjena. Oblikovanje modela prikladnosti staništa i procjena reakcije ribarstva na promjene kvalitete staništa. Ocjena promjene rasta uz pomoć bio-energetskog modela i veze temperatura – proces. Procjena promjene bogatstva staništa i termalne prikladnosti.

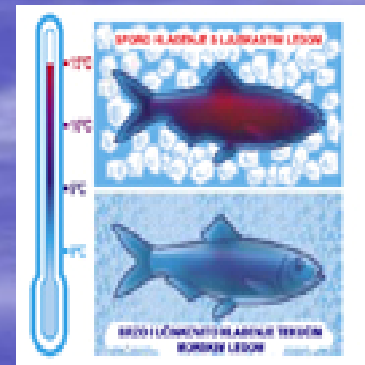
- Učinci uključuju:
 - - promjene morskog okoliša
 - - promjene u migracijskom obrascu riba u otvorenom moru (uključujući pritisak na migraciju borealnih vrsta)
 - - potencijalne promjene u sezoni rasta i vremena potrebnog za uzgoj ribe
 - - potencijalni porast broja invazivnih vrsta, što je dovelo do povećanog broja ulova određenih novih vrsta, ali i ugrozilo proizvodnju drugih.



Postojeći učinci klimatskih promjena

- Kod populacija morske ribe već se mogu uočiti značajne dugotrajne fluktuacije – posljedice na srednjeročno i dugoročno predviđanje ulova ribe
- Povezanost između fluktuacija i sveobuhvatnih klimatskih promjena – važan problem!!!
- Dotok mediteranske vode u Jadran – povećava njegovu produktivnost: opaženi biološki fenomeni koji su povezani sa snažnijim dotokom
- Termohaline značajke – učinak na fitoplankton i ribarstvo (hranidbeni lanac)

- Glavni čimbenik- temperatura: razina bioraznolikosti sve veća – ekspazivno kretanje termofilnih vrsta prema sjeveru
- 1973.-2003. – snažna korelacija – prosječne godišnje temp. zraka, površine mora i broja novopridošlih vrsta; te prosječne godišnje temp. površine mora i ukupnog godišnjeg broja riba
- Kolebanja temperaturnih uvjeta Jadrana koreliraju sa NAO indeksom - pokazujući da promjene lokalne temperature barem dijelom proizlaze iz promjena hemisferne temperature – temp. promjene u Jadranu će biti pod utjecajem klimatskih promjena s obzirom da ona djeluje na NAO



Klimatski fenomen koji se javlja u sjevernom Atlantiku, a odnosi se na kolebanje intenziteta islandskog minimuma (područja niskog tlaka zraka) i azorskog maksimuma (područja visokog tlaka zraka).

SAURIDA UNDOSSQUAMIS



FISTULARIA COMMERSIONII



BALISTES CAPRISCUS



SIGANUS LURIDUS





- Utvrđene su veze između klimatskih fluktuacija na sjevernoj hemisferi i ulova male plave ribe (za niz preko 80 godina)!
- Uočene promjene kod srdele – produljenje sezone mrijesta i mriještenje na mrijestilištima koja dosada nisu bila poznata – klimatske promjene uvjetovale promjene u ponašanju i migracijskim obrascima pelagijske ribe u Jadranu!!!

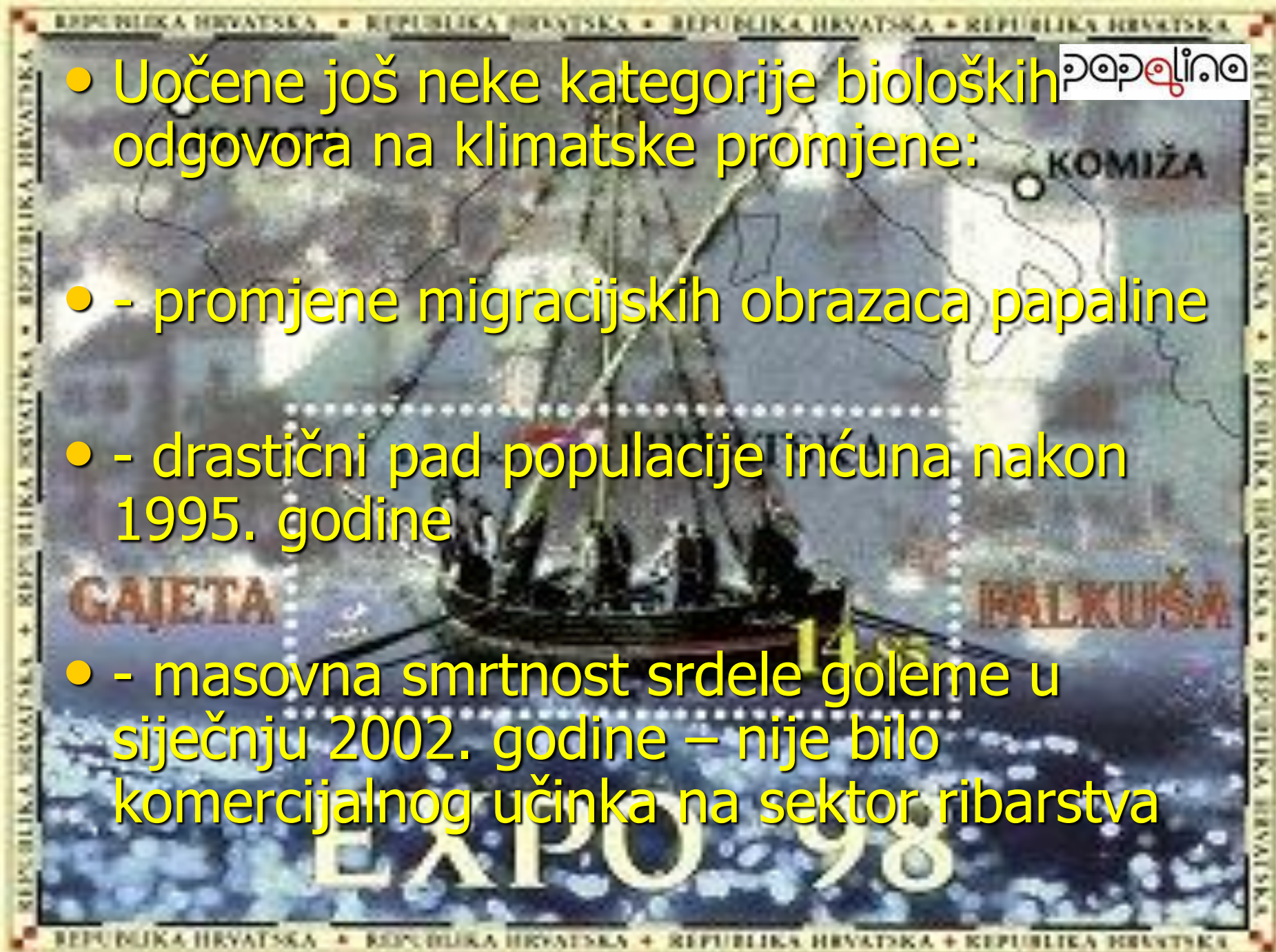


• Uočene još neke kategorije bioloških odgovora na klimatske promjene:

• - promjene migracijskih obrazaca papaline

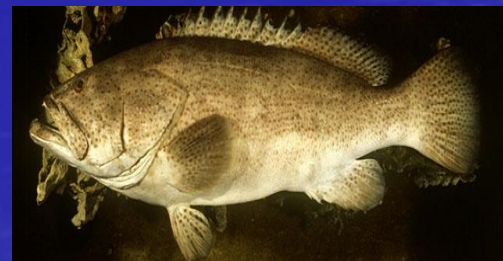
• - drastični pad populacije incuna nakon 1995. godine

• - masovna smrtnost srdele goleme u siječnju 2002. godine – nije bilo komercijalnog učinka na sektor ribarstva



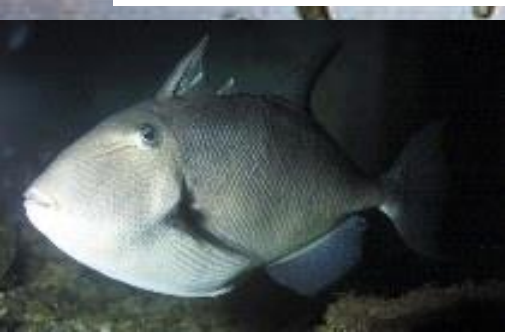
Budući učinci: invazije novih vrsta

- Toplovodne (-ljubne) proširuju svoj areal prema sjeveru – takvu migraciju mogu uzrokovati 2 čimbenika:
- A – ekspanzije koje utječu na pojedinačne vrste,
- B – klimatske fluktuacije, koje pomiču biogeografske granice.
- Ovaj drugi čimbenik poduprijet je povijesnim podacima o temperaturi i hidrološkim informacijama.



ČETIRI KATEGORIJE BIOLOŠKOG ODGOVORA NA KLIMATSKE PROMJENE

- Pojava indikatorskih vrsta,
- Pojava novih populacija,
- Povećanje ili smanjenje zaliha ribe i
- Strukturne promjene ekosustava – uključujući demografiju populacija ribe i interakcije unutar hranidbenih lanaca.



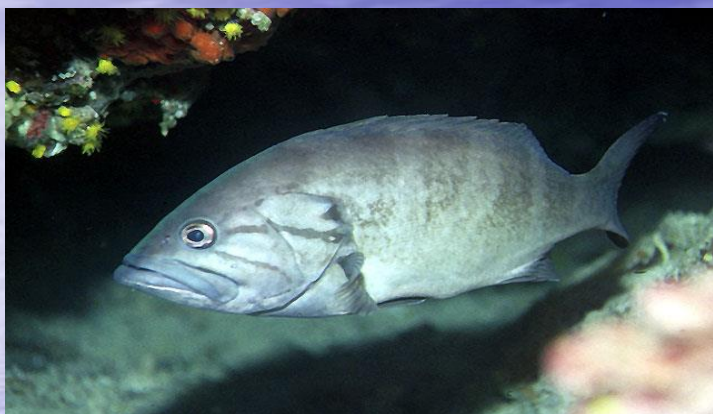


- Neke vrste, poput strijelke skakuše (bluefish) *Pomatomus saltatrix*, mogu utjecati na lokalno ribarstvo kroz značajan utjecaj na hranidbeni lanac (hrani se bukvom, girom, inćunom, trljom, gavunima, inćunima, ciplima, jeguljom); barakude *Sphyraena viridensis* i *Sphyraena chrysotaenia* (malom plavom ribom). Sve navedene mogu postati alternativne vrste u hrvatskom morskom ribarstvu.



Postojeće invazivne vrste: Opasnosti i prilike

Pojava novih vrsta u Jadranu predstavlja ekološki problem budući da su nove vrste prijetnja domaćim vrstama. Međutim, ekonomski gledano učinak može biti i pozitivan i negativan budući da će, unatoč smanjenju populacije domaćih vrsta, nove vrste postati komercijalni čimbenik na tržištu. Kirnje i strijelke predstavljaju dva primjera, prvi dvojakog, a drugi potpuno negativnog utjecaja na populacije ribe i industriju.



Kirnje^{XXIII} su bile rijetka riba na južnom Jadranu i uopće ih nije bilo na srednjem i sjevernom Jadranu prije 1990-ih. U 1990-ima, počele su migrirati te je u posljednjih 10 godina na srednjem/sjevernom Jadranu po prvi puta uočeno nekoliko novih vrsta kirnji.²⁶ Sveukupni učinak na komercijalno ribarstvo bio je pozitivan: one su skupocjena, tražena riba. Međutim, s ekološkog i biološkog stajališta, postoje negativni učinci: obilje nekih domaćih vrsta^{XXIV} danas je značajno smanjeno uslijed nadmetanja s kirnjama.²⁷



Šarag



Dok je dolazak kirnji imao pozitivan ekonomski učinak, pojava strijelki nije. Strijelka skakuša^{xxv} je prvi puta zabilježena 2004. godine na sjevernom Jadranu.²⁸ Ova je riba tipični predstavnik predatora, koji vreba uglavnom ciple bataše. Prije nekoliko godina pojavila se i na ušću rijeke Neretve, gdje ribolov cipla bataša čini najvažniji segment ribarske industrije. U samo nekoliko godina, strijelka je desetkovala broj cipla bataša na tom području. Ona također često uništava mreže prilagođene za tradicionalnu industriju izlova cipla bataša. Kako ribari još uvijek nemaju adekvatne alate za uspješno hvatanje strijelki, tradicionalno ribarstvo cipla bataša danas se nalazi na rubu propasti, a potencijalna ekonomska prednost izlova strijelki još uvijek nije ostvarena. U stvari, većina prijedloga za rješavanje krize usredotočena je na istrebljenje strijelki svim mogućim sredstvima.²⁹



?





Callinectes sapidus



srdela golema



lampuga

U cilju uspostave prilagodljivog upravljanja ribarstvom, uvođenja odgovarajućih mjera za sprečavanje gubitaka i promicanja prednosti potencijalnog utjecaja klimatskih promjena na hrvatski sektor ribarstva i marikulture, moraju se uložiti dodatna financijska sredstva u temeljna i primijenjena istraživanja.

1. Climate affects fisheries

2. Climate affects biodiversity

3. Fisheries affect biodiversity

- *Fishing has a bigger effect on biodiversity than does climate change*
- *Our time series of changes in fish populations mainly come from fisheries*

Preporučaju se sljedeće aktivnosti:

- Multidisciplinarno oceanografsko i hidrografsko istraživanje Jadrana i identifikacija procesa interakcije između klime i morskih ekosustava,
- Stalno praćenje promjena sastava, broja i strukture hranidbene mreže jadranske ribe i ostalih populacija morskih organizama,
- Promatranje fluktuacija komercijalnih ulova u svrhu pripremanja akcijskog plana za prilagodbu hrvatskog sektora ribarstva na klimatske promjene,
- Uspostava trajnog sustava praćenja za vrste riba koje su biološki pokazatelji promjena hidrografskih značajki mora s konačnim ciljem razumijevanja njihove biologije i ekologije. Bit će potrebna daljnja analiza povezanosti s globalnim klimatskim promjenama i njihovim atmosferskim i oceanografskim posljedicama, posebice povišenom temperaturom opaženom diljem svijeta, koja snažno utječe na riblje vrste,

HVALA NA POZORNOSTI!

Trends of Mediterranean biogeography

"MERIDIONALIZATION"

Colonization (extention of the distribution areas) by **thermophile species**, against the recession of "boreal" ones (Riera *et al.*, 1995)

"TROPICALIZATION"

"immigration and colonization by **non indigenous species**"

