

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Marina Grginović

**TRENDOVI U SVJETSKOM RIBOLOVU I
AKVAKULTURI**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

Ribarstvo i lovstvo

Marina Grginović

TRENDOVI U SVJETSKOM RIBOLOVU I
AKVAKULTURI

Diplomski rad

MENTOR: Prof. dr. sc Tomislav Treer

Zagreb, 2016.

Ovaj diplomski rad je ocijenjen i obranjen dana _____

s ocjenom _____ pred Povjerenstvom u sastavu:

1. Prof. dr. sc. Tomislav Treer _____

2. Prof. dr. sc. Roman Safner _____

3. Prof. dr. sc. Ivica Aničić _____

Sažetak

Ribolov u svjetskim morima već je godinama dostigao svoj maksimum, tako da je na mnogim područjima vidljiv i prelov pojedinih vrsta riba, pa i cijelih ribljih zajednica. Istovremeno se proizvodnja u akvakulturi vrlo brzo povećava, no jedan njezin dio na račun ulova drugih vrsta riba od kojih se radi riblje brašno. Stoga se trendovi ulova i uzgoja kako pojedinih vrsta, tako i u različitim regijama svijeta znatno mijenjaju. Temeljni materijal za ovo istraživanje su podaci Food and Agriculture Organization (FAO) o višegodišnjem ulovu i uzgoju riba. U radu se detaljno proučava FAO-va višegodišnja statistika ulova i uzgoja različitih vrsta riba u pojedinim svjetskim ribolovnim zonama, kako bi se uočili njihovi trendovi. Podaci su statistički obrađeni, te su ustanovljeni trendovi prema svjetskim područjima i vrstama riba. Analizirani su i podaci za Republiku Hrvatsku. Podaci o svjetskom ribolovu i akvakulturi su uspoređeni s trendovima u hrvatskom ribarstvu. Ribolov u svijetu pa tako i u Republici Hrvatskoj nema pozitivan trend, već stagnira te ga je nužno održati na sadašnjoj razini, dok akvakulturna proizvodnja konstantno raste, te će ubrzo premašiti količine ulovljenih organizama.

Ključne riječi: FAO statistika, ugoj riba, ulov riba, ribarstvo, globalno, Hrvatska

Summary

Fishing in the world's oceans has been peaked, so overfishing of certain fish species and even entire fish communities, is visible in many areas. At the same time, the output of the aquaculture rapidly increases, but part of it includes the catch of other species of fish to produce fishmeal. Therefore, the trends of catches and farming of individual species, as well as in different regions of the world is changing significantly. The basic material for this research are data of Food and Agriculture Organization (FAO) of the multi-annual catch and aquaculture. The paper examines in detail the FAO in a multi-year statistics of catches and different species of fish in world fishing zones, in order to identify their trends. Data were statistically analyzed, and trends are established according to world regions and types of fish. The data are also analyzed for the Republic of Croatia. Data on global fisheries and aquaculture were compared with trends in the Croatian fisheries. Fishing in the world, including the Republic of Croatia, has not a positive trend, it stagnating and it is necessary to maintain the current level, while aquaculture production has been increasing steadily and will soon exceed caught organisms.

Key words: FAO statistics, fish culture, fish catch, fisheries, global, Croatia

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. MATERIJALI I METODE	3
3. REZULTATI I RASPRAVA	4
3.1 Ribolov	4
3.1.1 Ribolov u svijetu	5
3.1.1.1 Ulov u kopnenim vodama	6
3.1.1.2 Ulov diadromnih vrsta	7
3.1.1.3 Ulov morskih vrsta	8
3.1.2 Ribolov u Hrvatskoj	13
3.2 Akvakultura	18
3.2.1 Akvakultura u svijetu	18
3.2.1.1 Uzgoj u kopnenim vodama	19
3.2.1.2 Marikultura	22
3.2.1.3 Odnos ulovljenih i proizvedenih organizama	27
3.2.1.4 Vrste koje se uzgajaju u svijetu	28
3.2.2 Akvakultura u Hrvatskoj	29
3.2.3 Negativni utjecaji ribolova i akvakulture	33
4. Zaključak	35
5. Literatura	37
6. Životopis autora	40

1. UVOD

Ribolov je, uz lov i skupljanje biljaka, djelatnost, sasvim sigurno, stara kao i čovjek sam. Razvijao se zajedno s proširenjem njegovih spoznaja, a na isti način kako kultiviranjem toplokrvnih životinja i biljaka nastaju stočarstvo poljoprivreda, uzgojem riba i drugih vodenih organizama pojavljuje se značajna aktivnost – akvakultura (Treer i sur. 1995). Akvakultura je aktivnost koja na multidisciplinarni, znanstveno utemeljen način upravljanja biološkim procesima živih, životinjskih i biljnih organizama u cilju njihovog kvantitativnog povećanja i kvalitativnog poboljšanja u polukontroliranoj ili kontroliranoj sredini. Prema Safneru (2011) uspjeh u akvakulturi, općenito, pa tako i u marikulturi, možemo očekivati samo dobrim poznavanjem brojnih čimbenika od kojih zavisi uzgoj jestivih organizama, a to su: pravilno izabrana vrsta, poznavanje njenih ekoloških potreba za uspješno razmnožavanje, rast i razvoj i gospodarska opravdanost uzgoja.

Prema Safneru (2011) znatan udio proizvodnje iz ribolova (ulova) se rabi za proizvodnju ribljeg brašna i ribljeg ulja, a ti se proizvodi prvenstveno troše u prehrambenoj industriji. Proizvodnja od ribolova dostatna za ljudsku konzumaciju je već dugi niz godina u stagnaciji ili raste vrlo sporo, stoga akvakulturisti imaju zadaću proizvodnje hrane za ljudsku ishranu. Proizvodi akvakulture su manje izloženi stresovima i fizičkim oštećenjima u odnosu na proizvode ulovljene raznim ribolovnim alatima, proizvodi su bolje kvalitete (Safner, 2011). S gospodarskog gledišta ribarstvo je grana gospodarstva u čijem se reprodukcijском kompleksu uzgoj i ulov ribe pojavljuju samo kao primarna proizvodnja (Treer i sur. 1995).

Prema Garibaldi (2012) serija podataka skupljenih 60 godina, uključujući podatke o ulovu skoro 1850 različitih vrsta i odražavajući geo – političke, povijesne i prirodne događaje, baza podataka o ulovu Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO) pruža usluge zajednici zainteresiranoj za informacije o ribarstvu. Više od 600 članaka iz recenziranih časopisa su skupljeni u bazu podataka u posljednjih 15 godina.

Broj uključenih vrsta je značajno porastao u posljednjih deset godina i prema tome, analiza godišnjih izvješća je pokazala više pravodobno unešenih podataka, iako je broj zemalja koje ne podnose izvještaj ostao stabilan tijekom godina.

Cilj rada je detaljno proučiti FAO-vu višegodišnju statistiku ulova i uzgoja različitih vrsta riba u pojedinim svjetskim ribolovnim zonama, kako bi se uočili njihovi trendovi. Ti će se podaci usporediti i s trendovima u hrvatskom ribarstvu. Temeljni materijal za ovo

istraživanje bit će podaci organizacije FAO o višegodišnjem ulovu i uzgoju riba. Ovi će se podaci statistički obraditi, kako bi se ustanovili trendovi prema svjetskim područjima i vrstama riba. Pri tome će se na isti način analizirati i podaci za Republiku Hrvatsku.

2. MATERIJALI I METODE

Kroz istraživanje su proučeni podaci Organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO) o ribolovu i uzgoju vodenih organizama u svijetu od 1950. do 2012. godine, a koji su objavljeni u izdanju o godišnoj statistici 2013. godine. Proučeni su podaci za ukupni ribolov u svijetu koji je raspoređen po skupinama, odnosno vrstama organizama koji su se lovili. Analizirani su podaci o ulovu u kopnenim vodama, ulov diadromnih vrsta i ulov morskih organizama pod koje spadaju ribe, mekušci, rakovi, vodeno bilje te razni morski organizmi. Dodan je pregled najvećih svjetskih i Hrvatskih ribolovnih područja. Uz to su analizirani podaci o ukupnom ulovu u Republici Hrvatskoj prema podacima Nacionalnog strateškog plana razvoja ribarstva u Republici Hrvatskoj (2013) i Statističkom ljetopisu Republike Hrvatske (2014).

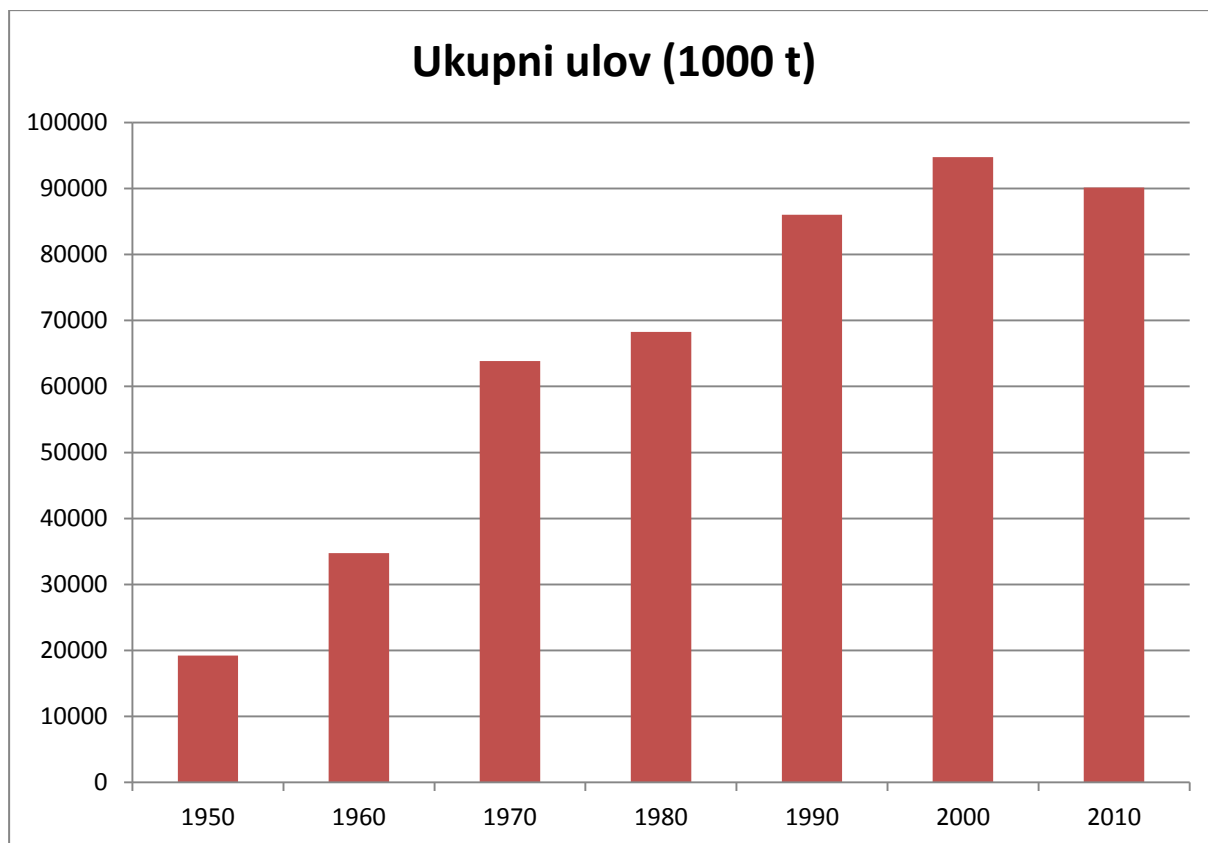
Osim podataka o ribolovu, analizirani su i podaci o uzgoju ribe u svijetu i u Republici Hrvatskoj. Obradeni su podaci o uzgoju po kontinentima, o količini i vrstama slatkovodne ribe, te o uzgoju morskih organizama također podijeljenih na skupine: ribe, mekušci, rakovi, vodeno bilje i razni organizmi. U Republici Hrvatskoj je prikazan ukupan uzgoj slatkovodne ribe prema vrstama, ukupan uzgoj morskih organizama prema vrstama, te odnosi marikulture i slatkovodne akvakulture od 2000. do 2011. godine. Prikazan je odnos uzgojenih i ulovljenih organizama u svijetu te glavni negativni čimbenici ribolova i akvakulture.

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1 Ribolov

Prema Safneru (2011) glavnina svjetske ribarske proizvodnje, oko 65%, ostvaruje se privrednim ribolovom u morima i oceanima, a uzgojem diadromnih riba i školjaka te ulovom glavonožaca, rakova, kozica, puževa i ostalih proizvoda iz vodene sredine idućih 10 %. Ukupan ulov slatkovodne ribe u otvorenim vodama, jezerima i ribnjacima sudjeluje s oko 25% u godišnjoj svjetskoj proizvodnji. U tijeku godine 1991. u svijetu je uhvaćeno ukupno 69 250 000 tona riba i oko 12 500 000 tona ostalih morskih organizama (Treer i sur.1995). Predskazani vrhunac svjetskog ulova riba od 90 mil.tona ostvaren je godine 1989. Od tog vremena razina globalnog svjetskog ulova je relativno stabilna (Slika 1). Stoga je narastajući interes za proizvodima ribarstva uz stabilne godišnje količine ulova moga biti zadovoljen jedino akvakulturom (Safner, 2011). Tako je od godine 1992. oko 18,5% globalnog outputa u ribarstvu vezan uz akvakulturu. Prema Safneru (2011) postoje brojne definicije svjetske akvakulture, u nekima od njih osobita važnost se pridaje prikupljanju statističkih podataka vrednujući proizvodnju kroz njenu specifičnost.

U svjetskoj literaturi se u tumačenju pojma akvakultura rabi pojam, farming a koji se prevodi ako poljodjelstvo ili gospodarstvo. Tako je akvakultura farming akvatičnih organizama tj. organizama koji žive u vodi. Postupak farminga podrazumijeva razne oblike uplitanja u uzgojni proces poput nasađivanja, hranjenja, zaštite od predatora, a sve s ciljem povećanja proizvodnje. Pojam također uključuje i karakter vlasništva nad uzgajanim stokom bez obzira da li je ono individualno ili kolektivno.



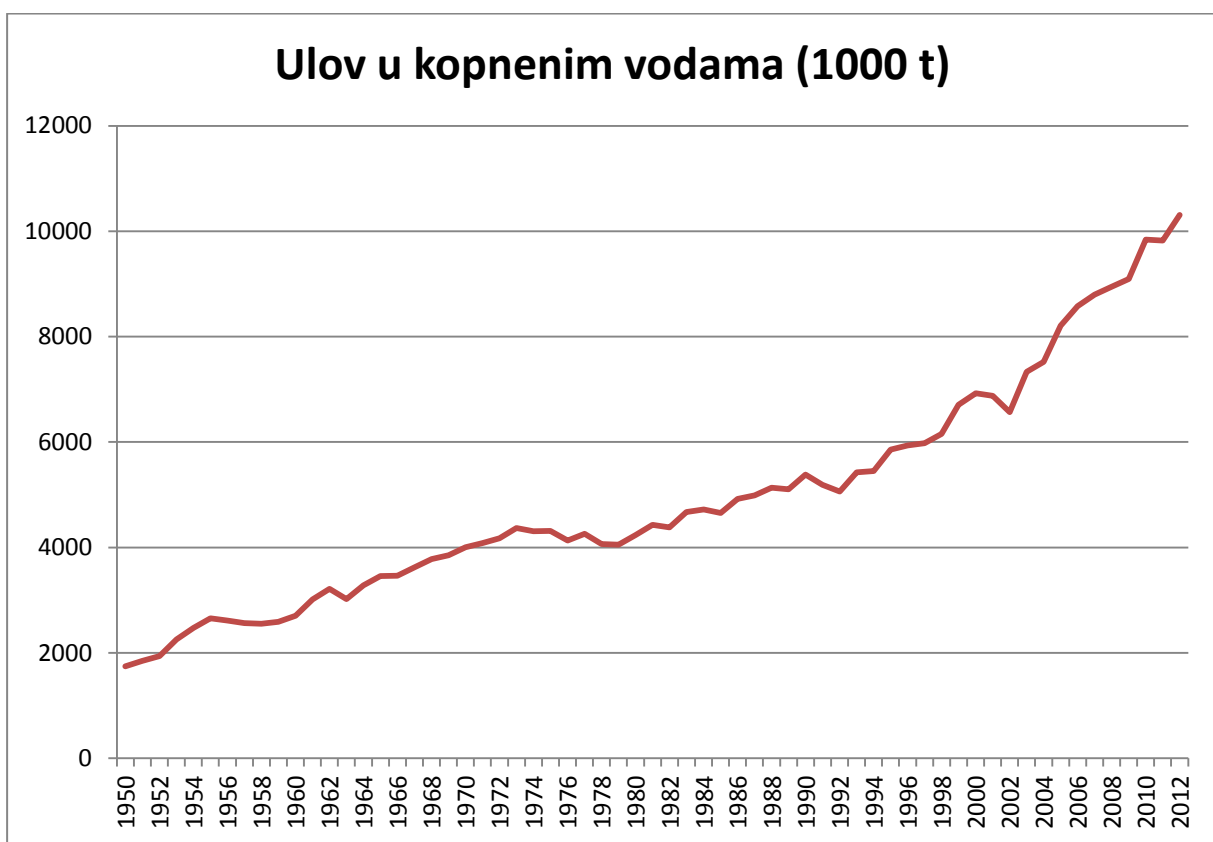
Slika 1. Ukupni ulov ribe u svijetu (prema FAO, 2013)

3.1.1 Ribolov u svijetu

Prema podacima organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO, 2013) koji se prikupljaju od 1950. godine, ulov se dijeli na više ribolovnih područja, odnosno na ulov u kopnenim vodama i moru, zatim prema vrstama na ulov diadromnih vrsta, rakova, mekušaca, raznih vodenih životinja i vodenog bilja. Također se evidentiraju podaci o ulovu u pojedinim državama svijeta u godinama od 1970. – 2012.

3.1.1.1 Ulov u kopnenim vodama

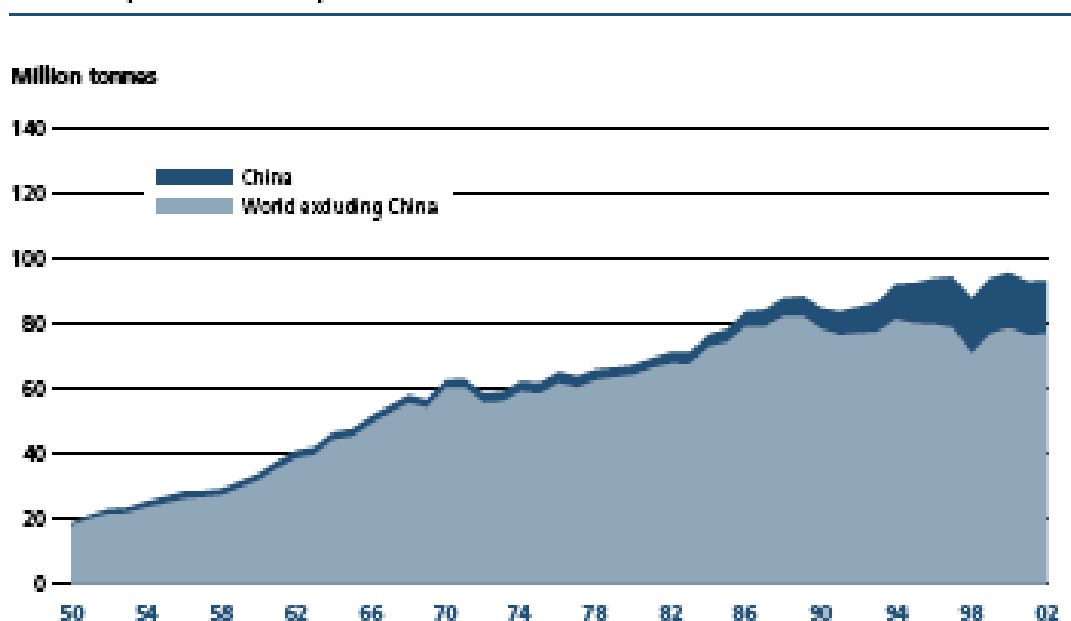
U svjetskom se slatkovodnom ribolovu, zbog velike potražnje ribe i vrlo razvijene tehnologije ulova, došlo do granice iznad koje se on više ne bi smio povećavati, jer prelovom mnogih vrsta nastaju velike štete. Zbog toga je ulov stagnirao 2002. godine na oko 6,5 milijuna tona što se vidi na slici 2. Istodobno se proizvodnja u slatkovodnoj akvakulturi povećavala s 18,5 na 25,2 mil. t. Od ukupno 34,2 mil. t u 2003. čak 20,2 mil. t otpada na ulov i akvakulturnu proizvodnju u Kini, a samo 14 mil. t na ostatak svijeta (slika 3) (www.enciklopedija.hr).



Slika 2. Ulov u svjetskim kopnenim vodama od 1950 – 2012 (prema FAO, 2013)

Figure 3

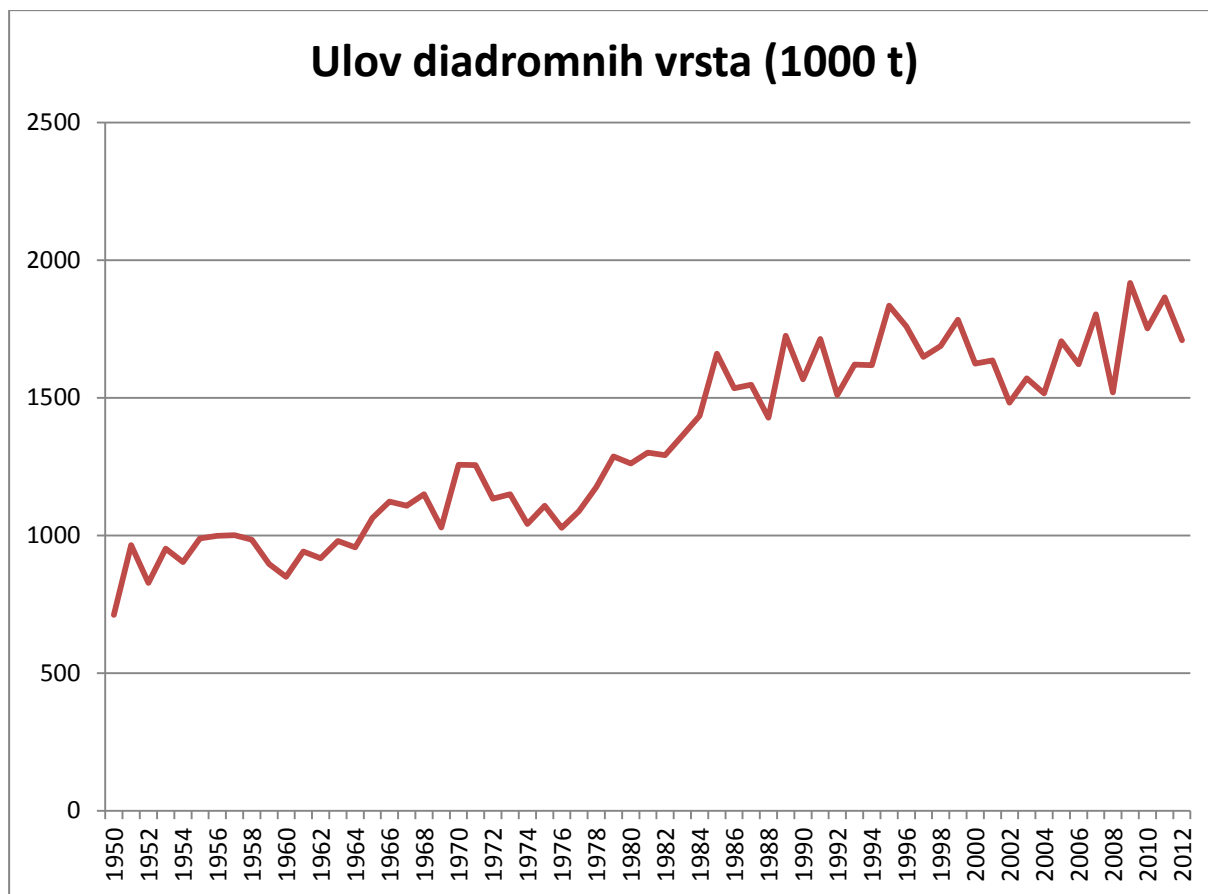
World capture fisheries production



Slika 3. Ukupni ulov u svijetu od 1950 – 2002, uključujući Kinu (izvor: www.fao.org)

3.1.1.2 Ulov diadromnih vrsta

Diadromne ribe obuhvaćaju anadromne i katadromne vrste. Anadromne ribe su one koje život provode u moru, a radi mriještenja zalaze u slatke vode, a primjer je losos (*Salmo salar*). Katadromne ribe su one koje žive u slatkoj vodi, a radi mriještenja zalaze u more, kao npr. jegulja (*Anguilla anguilla*) (Basioli, 1972). Također, Davorka Hackenberger Kutuzović i sur. (2015) navode da postoje amfidromne ribe koje migriraju u oba smjera, poput cipla (*sp. Mugilidae*). Prema FAO – vim podacima o ulovu diadromnih vrsta u svijetu na slici 4 se primjeti variranje ulova iz godine u godinu, te blagi rast ulova.



Slika 4. Ulov diadromnih vrsta u svjetskom ribolovu od 1950 – 2012 (prema FAO, 2013)

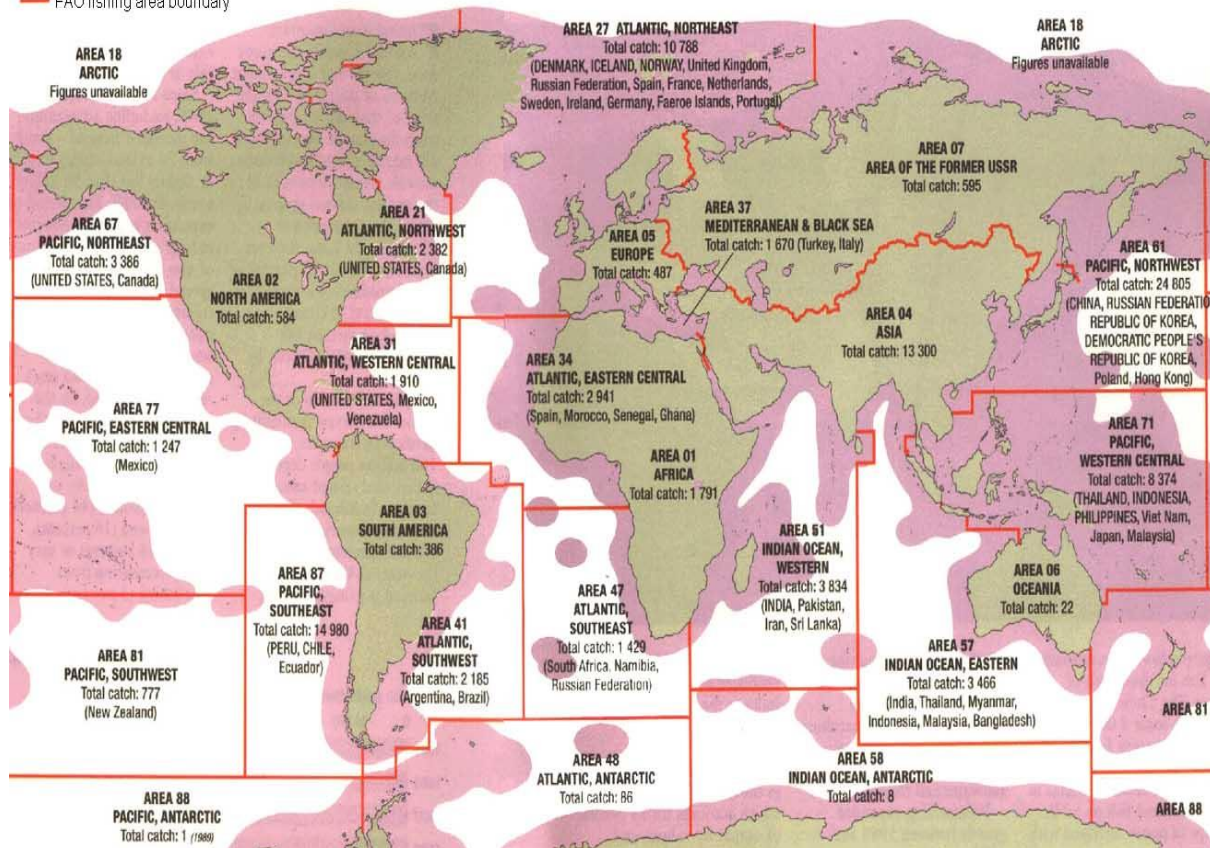
3.1.1.3 Ulov morskih vrsta

Oceani i mora kao najveća vodena masa, sadrže i najviše ribe, te su značajan izvor hrane za veliki dio svjetske populacije, a u nekim državama čak su i osnovica gospodarstva. U svijetu postoje područja koja su pogodna za ribolov (slika 5). Najpovoljniji geografski preduvjeti za razvoj ribarstva, uvjeti za razvoj ribarstva, ponajprije ribolova, jesu područja toka hladnih i toplih morskih struja, koja su bogata hranjivim tvarima. Primjer takvih strujanja su Golfska i Labradoriska struja, te struje Kuroshio i Oyashio (FAO) Velike se količine ribe love u području Humboldtove i Bengualske struje. Prema slici 6 se primjeti značajan rast ulova morskih riba sve do sredine osamdesetih kada dolazi zbog stagnacije ulova te se i danas ulov nalazi na istoj razini. Osim ulova riba značajan je i ulov rakova (slika 7), ulov mekušaca (slika 8), sakupljanje vodenog bilja (slika 9), te ulov raznih morskih organizama (slika 10). Ulov navedenih skupina organizama je rastao sve do početka ovog stoljeća, a od tada do danas stagnira, te čak i opada.

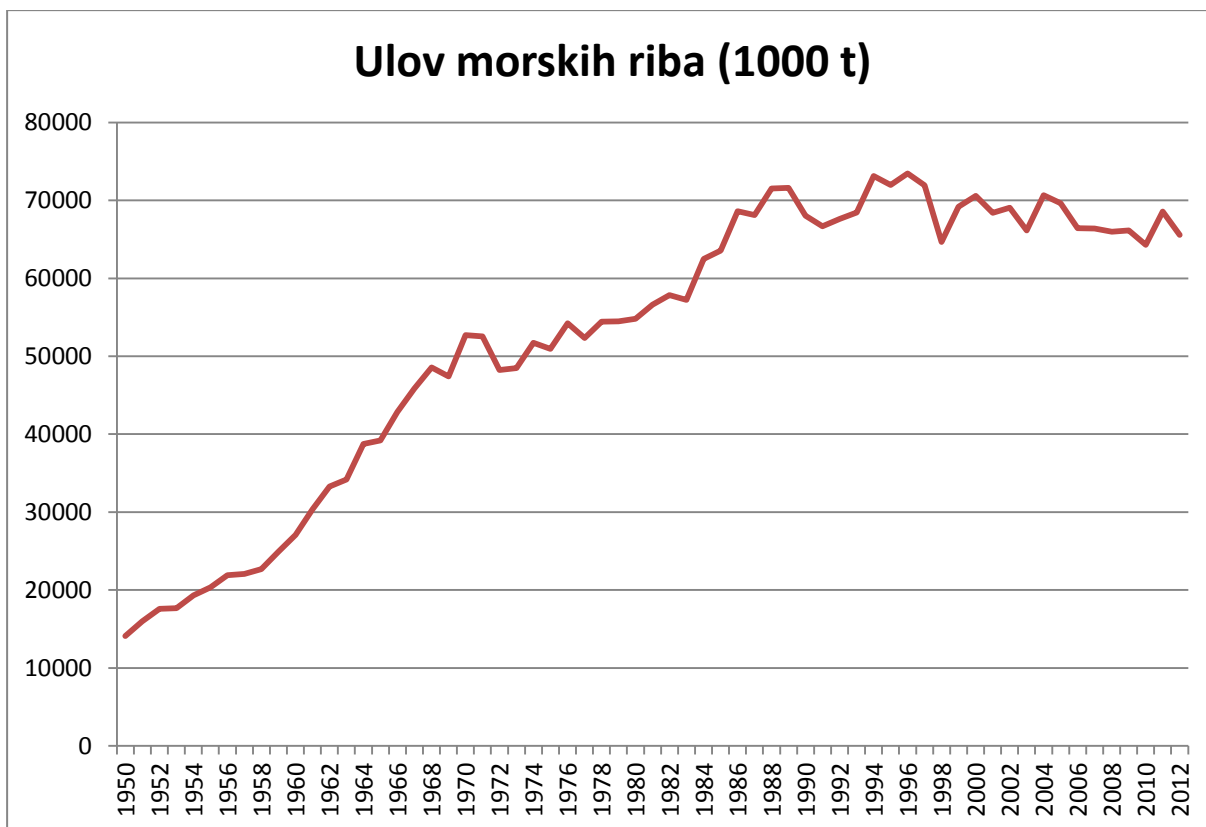
World fish catches, 1993

Fish and shellfish, thousand tonnes

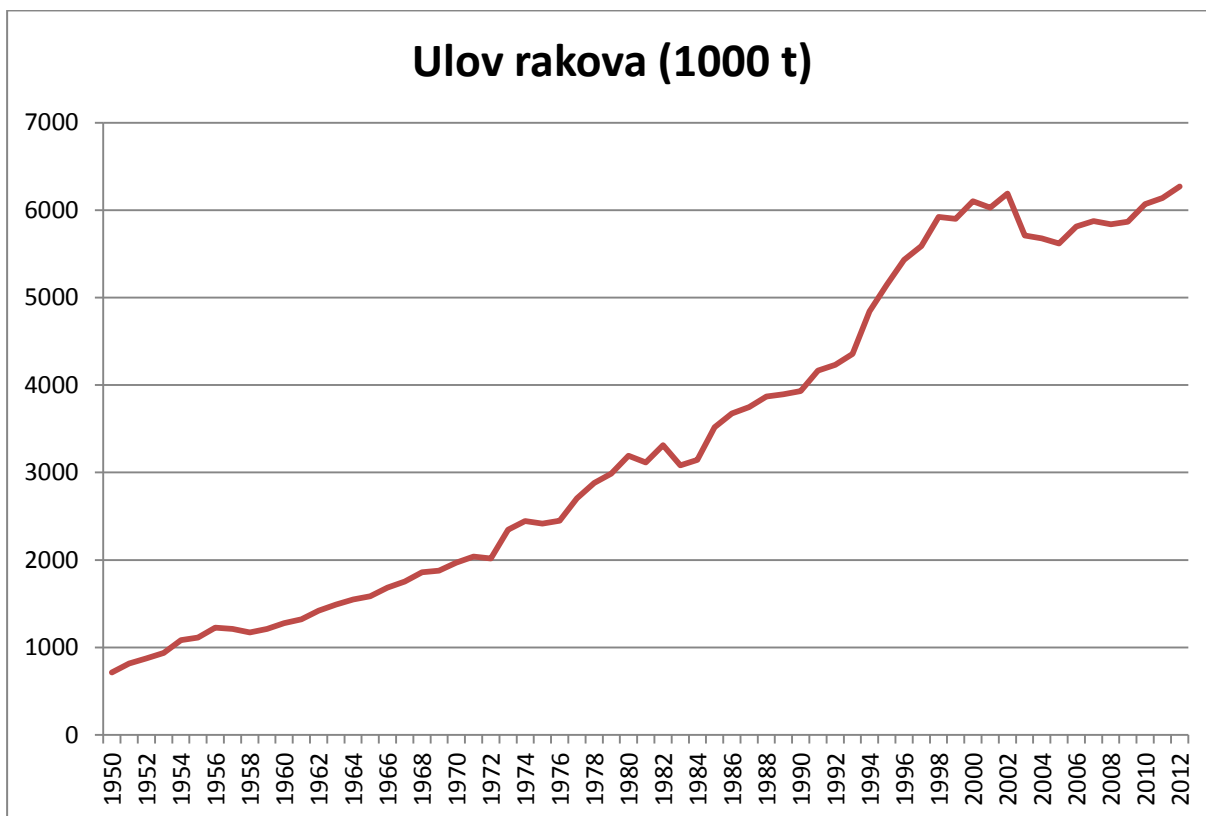
- 200 nautical mile EEZ (exclusive economic zone)
- FAO fishing area boundary



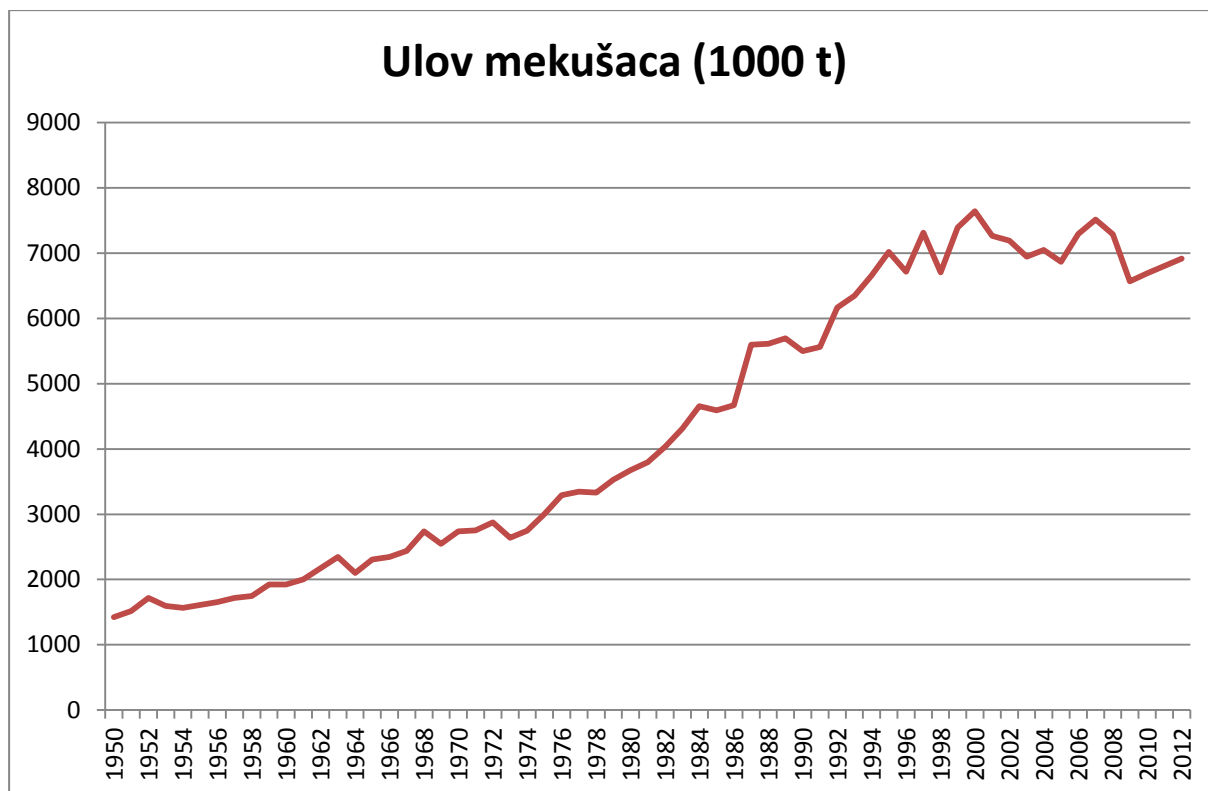
Slika 5. Ribolovna područja iz 1993. godine (izvor: www.fao.org, 1993)



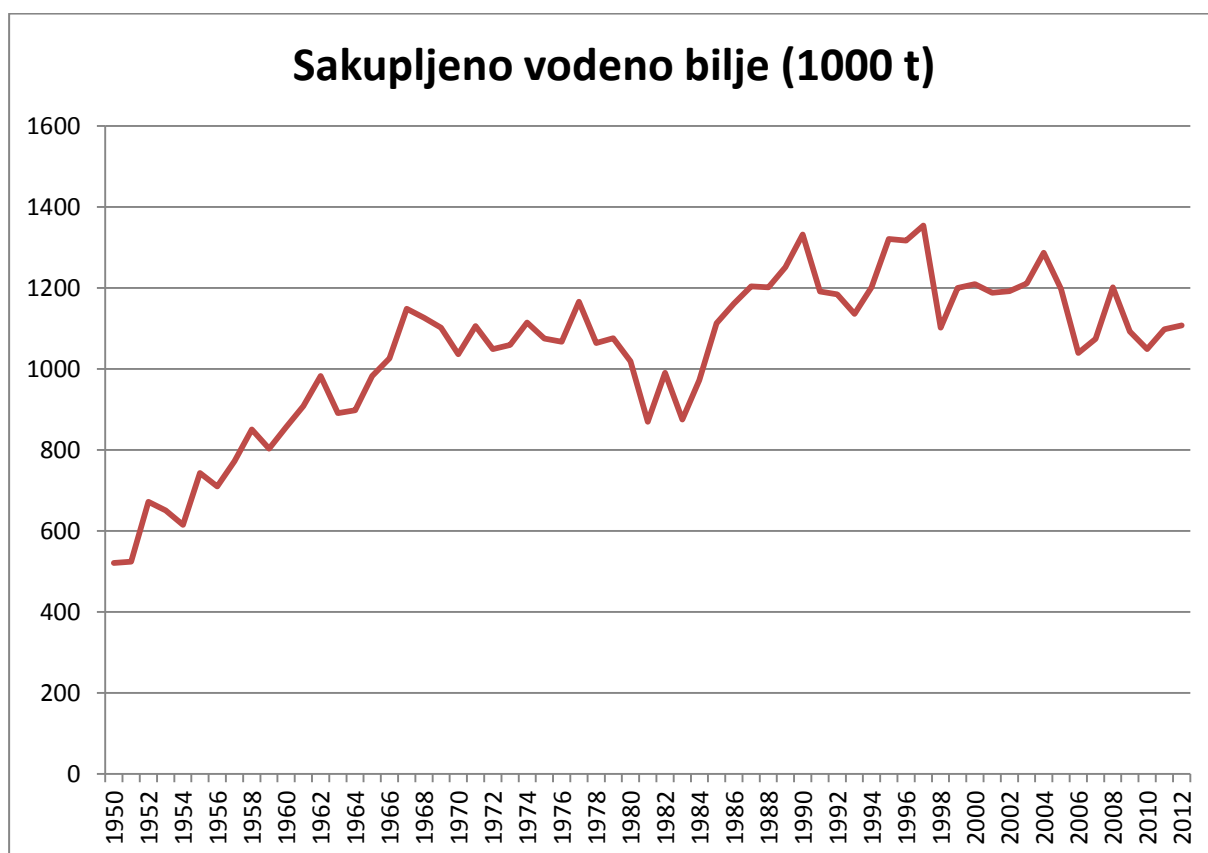
Slika 6. Ulov morskih vrsta u svjetskom ribolovu od 1950 – 2012 (prema FAO, 2013)



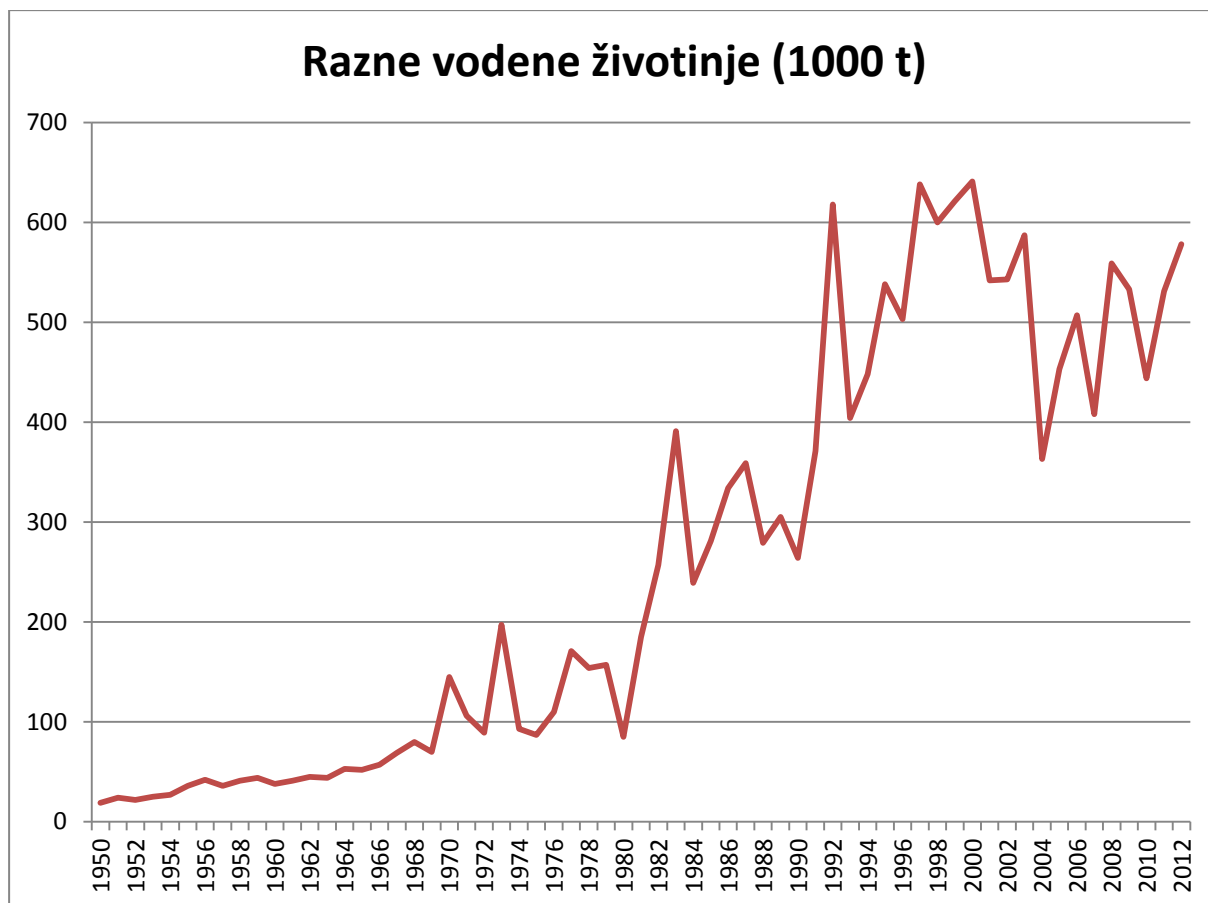
Slika 7. Ulov rakova u svjetskom ribolovu od 1950 – 2012 (prema FAO, 2013)



Slika 8. Ulov mekušaca u svjetskom ribolovu od 1950 – 2012 (prema FAO, 2013)



Slika 9. Sakupljeno vodeno bilje u svjetskom ribolovu od 1950 – 2012 (prema FAO, 2013)



Slika 10. Ulov raznih vodenih životinja u svjetskom ribolovu od 1950 – 2012 (prema FAO, 2013)

3.1.2 Ribolov u Hrvatskoj

Zbog sezonskog karaktera ribarske proizvodnje, ribarska flota je pola godine izvan ribolovnog procesa što ugrožava njenu rentabilnost i ekonomičnost, iako su troškovi ulova manji od troškova uzgoja, 70 % proizvodnje čini ulov a uzgoj 30 % (Safner, 2011).

Ulov morske ribe u Republici Hrvatskoj je na razini od oko 70 000 tona, dok je na početkom ovog stoljeća iznosio tek oko 20 000 tona (tablica 1), dakle ulov morske ribe konstantno raste, a u ulovu je najzastupljenija plava riba, odnosno vrste srdela (*Sardina pilchardus*) i inćun (*Engraulis encrasicolus*). Prema Nacionalnom strateškom planu razvoja ribarstva Republike Hrvatske (2013) srdele (*S. pilchardus*) je u 2011. godini ulovljeno 46 051 tonu, a inćuna (*E. encrasicolus*) 14 382 tone (Nacionalni strateški plan razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2013). Iz tablice 2 se vidi koliki je ulov plave ribe, od toga srdele, te ljuskavaca i školjkaša (Statistički ljetopis Republike Hrvatske, 2014).

Tablica 1. Ulov morske ribe u Hrvatskoj od 2000. do 2011. u tonama (prema Nacionalnom strateškom planu razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2013)

Godina	Plava riba	Bijela riba	Ostalo	Ukupno
2000.	17082	2365	1524	20971
2001.	13372	2149	1448	16969
2002.	18733	1624	847	21204
2003.	24369	3556	1166	29091
2004.	26381	4325	1231	31937
2005.	28621	4573	1467	34661
2006.	31646	4857	1353	37856
2007.	33041	4893	2228	40162
2008.	42688	4831	1492	49011
2009.	49433	4307	1788	55547
2010.	46703	4098	1594	52395
2011.	64306	4493	1736	70535

Tablica 2. Ulov i proizvodnja morske ribe, ljuskavaca, kamenica te ostalih mekušaca i školjkaša u Hrvatskoj (prema Statističkom ljetopisu Republike Hrvatske 2014.)

		Plava riba				
	Ukupno	ukupno	od toga srdela	Ostala riba	Ljuskavci	Kamenice, ostali mekušci i školjkaši
2009.	66 619	53 659	28 815	9 137	529	3 294
2010.	63 252	50 303	26 749	9 298	543	3 108
2011.	81 400	67 529	46 051	9 026	505	4 340
2012.	72 714	58 687	43 527	9 040	487	4 500
2013.	85 713	71 008	53 085	10 182	685	3 838

Ulov u Hrvatskom dijelu Jadranskog mora je raspoređen na 11 ribolovnih zona (slika 11) i 37 podzona. Administrativna podjela ribolovnog mora uspostavljena je u svrhu upravljanja i prikupljanja podataka. Ribolovno more je prostor mora u kojem RH obnaša svoju vlast i određena suverena prava i jurisdikciju koji se odnose na ribolov, a prostorno obuhvaća teritorijalno more RH i područje ZERP-a (Narodne novine, broj 150/2011). Zaštićeni ekološko ribolovni pojas je (ZERP) je dio Jadranskog mora gdje su proglašeni sadržaji isključivog gospodarskog pojasa koji se odnose na suverena prava istraživanja i iskorištavanja čuvanja i gospodarenja živim prirodnim bogatstvima voda izvan vanjske granice teritorijalnog mora, te jurisdikcija glede znanstvenog istraživanja mora i zaštite i očuvanja morskog okoliša, dok su izostavljena su suverena prava u pogledu drugih djelatnosti radi gospodarskog istraživanja i iskorištavanja pojasa, kao što je proizvodnja energije korištenjem vode, struja i vjetrova te jurisdikcijska ovlaštenja za podizanje i upotrebu umjetnih otoka, uređaja i naprava Razlozi proglašenja ovog pojasa istaknuti su zabrinutost Hrvatske zbog velike ugroženosti morskih bogatstava, nemogućnosti primjene mjera planiranja, ograničavanja i nadzora ribolova koji se u najvećoj mjeri odvija u dijelu Jadrana pod režimom otvorenog mora (Pivčević, 2015).



Slika 11. Ribolovne zone Jadranskog mora (izvor: Narodne novine, broj 150/2011)

Ulov slatkovodne ribe stagnira od 2005. godine na oko 650 tona (tablica 3), a dok su u ulovu najzastupljenije vrste šaran (185 tona), babuška (109 tona), deverika (64 tone) i amur (57 tona) (tablica 4).

Tablica 3. Ulov slatkovodne ribe u Republici Hrvatskoj od 2000. do 2011. u tonama (prema Nacionalnom strateškom planu razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2013)

Godina	Ulov
2000.	457
2001.	463
2002.	428
2003.	415
2004.	567
2005.	656
2006.	674
2007.	691
2008.	719
2009.	613
2010.	651
2011.	646

Tablica 4. Ulov slatkovodnih riba po vrstama u 2011. godini u tonama (prema Nacionalnom strateškom planu razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2013)

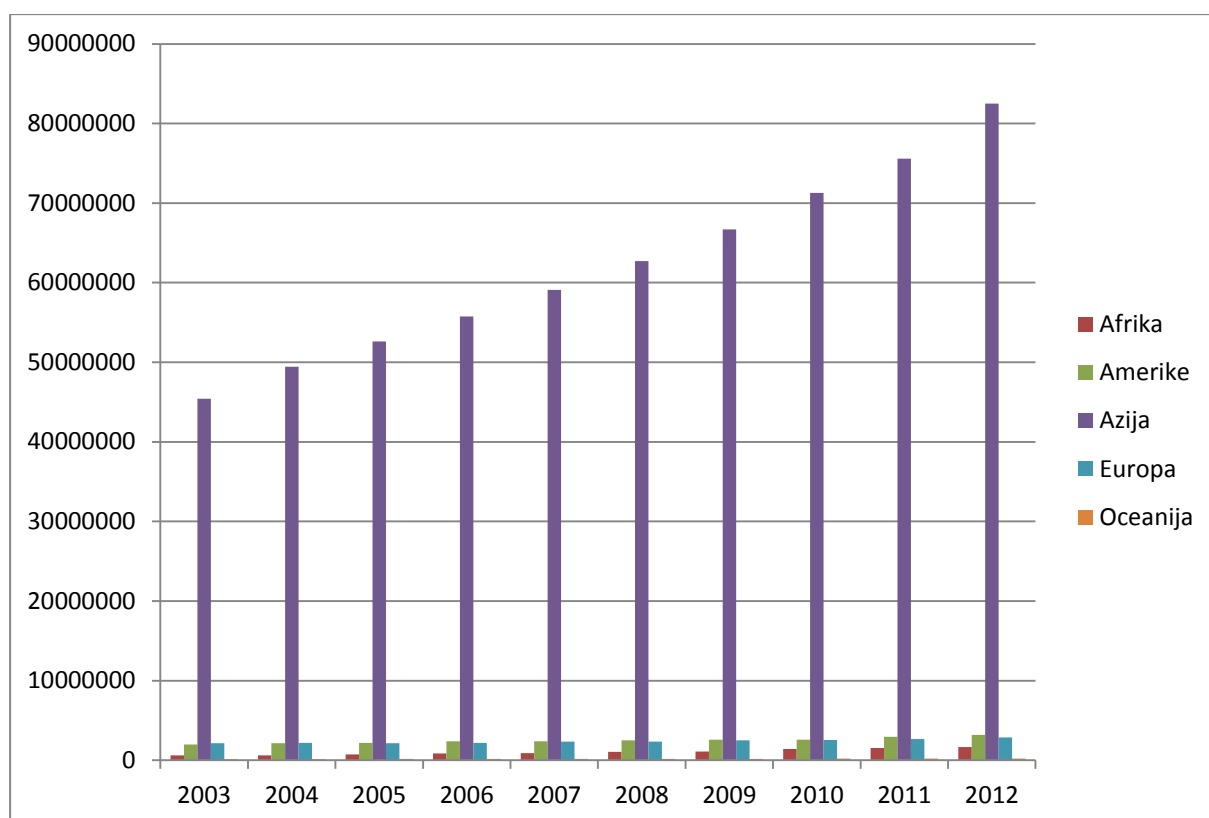
Vrsta	Ulov
Šaran	185
Amur	57
Glavaš (sivi i bijeli)	4
Som	40
Smuđ	19
Štuka	48
Deverika	64
Linjak	3
Jez	11
Bolen	12
Potočna pastrva	2
Kalifornijska pastrva	3
Babuška	109
Ostalo	89
UKUPNO	646

3.2 Akvakultura

Akvakulturna proizvodnja jest kontrolirani ili polukontrolirani način uzgoja vodenih organizama. Prema skupinama organizama akvakultura se može podijeliti na marikulturu, ciprnikulturu, salmonikulturu, uzgoj školjka, rakova, mekušaca i vodenog bilja.

3.2.1 Akvakultura u svijetu

Godine 1992. 88,5% svjetske proizvodnje je dolazilo iz Azije, a i danas gotova sva proizvodnja dolazi iz Azije (Slika 12). Općenito je većina akvakulture proizvodnje dolazila iz regija viših prosječnih temperatura iz tropa u kojima su bili prikladni klimatski uvjeti za rast tijekom većeg dijela godine (Safner, 2011).



Slika 12. Uzgojeno ribe po kontinentima (prema FAO, 2013)

3.2.1.1 Uzgoj u kopnenim vodama

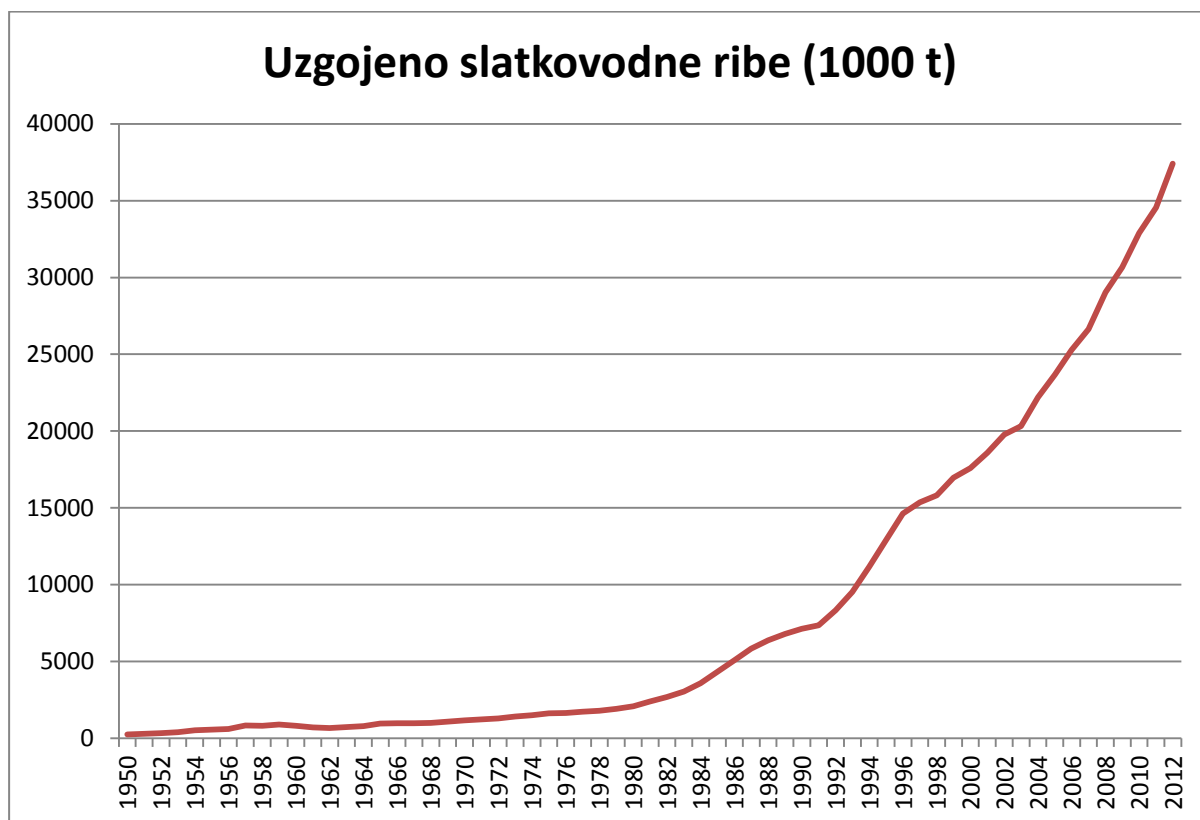
Fijan (2002) navodi da se po količini i vrijednosti u svijetu najviše uzgajaju šaranske ribe, koje i u Hrvatskoj imaju vodeće mjesto. Uzrok dominacije ciprinida u uzgoju jest činjenica da doprinos Azije svjetskoj akvakulturi iznosi oko 90,1%. Najveći svjetski proizvođač je Kina koja ima više od 2 500 godina iskustva s proizvodnjom ciprinida u ribnjacima i primjenjuje niz različitih kombinacija vrsta pri nasađivanju, obilno se koristeći mnogim za ljudsku prehranu neprikladnim organskim tvarima kao glavnom ili sporednom hranom, odnosno kao gnojivom.

U proizvodnji su najzastupljeniji šaranske vrste bijeli glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix*) i bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella*) (Tablica 5).

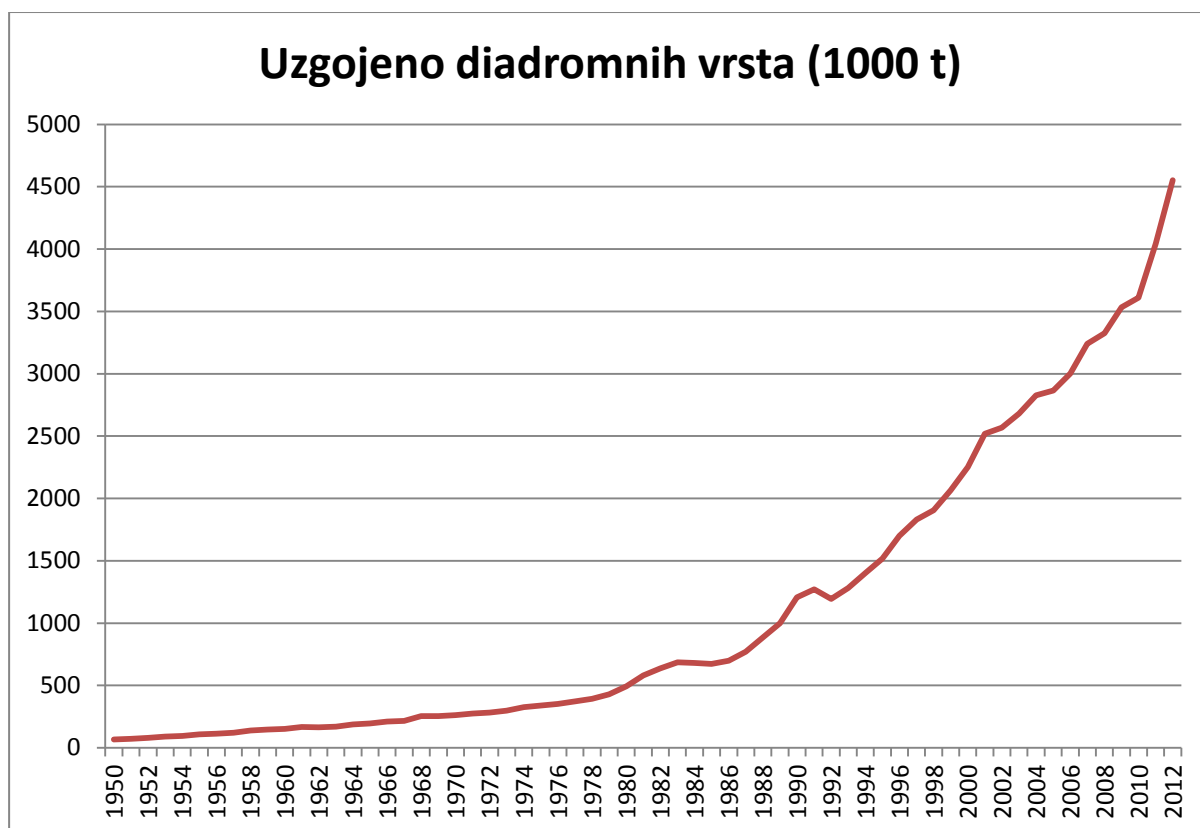
Tablica 5. Zastupljenost slatkovodnih vrsta riba u svjetskoj akvakulturi (Fijanu, 2002)

Redni broj	Vrsta	Količina (1000 t)
1.	Bijeli glavaš	3381
2.	Bijeli amur	3160
3.	Šaran	2564
4.	Sivi glavaš	1611
5.	Karas	1240
6.	Kalifornijska pastrva	419

Uzgoj slatkovodne ribe u svijetu ima pozitivan trend, te se iz FAO – vih podataka o proizvodnji primjeti da je uzgoj u 2012. godini iznosio preko 37 milijuna tona slatkovodne ribe (Slika 13), uz to je uzgojeno preko 4,5 milijuna tona diadromnih vrsta, te uzgoj ima pozitivan trend (slika 14).



Slika 13. Uzgoj slatkovodne ribe u svijetu (prema FAO, 2013)

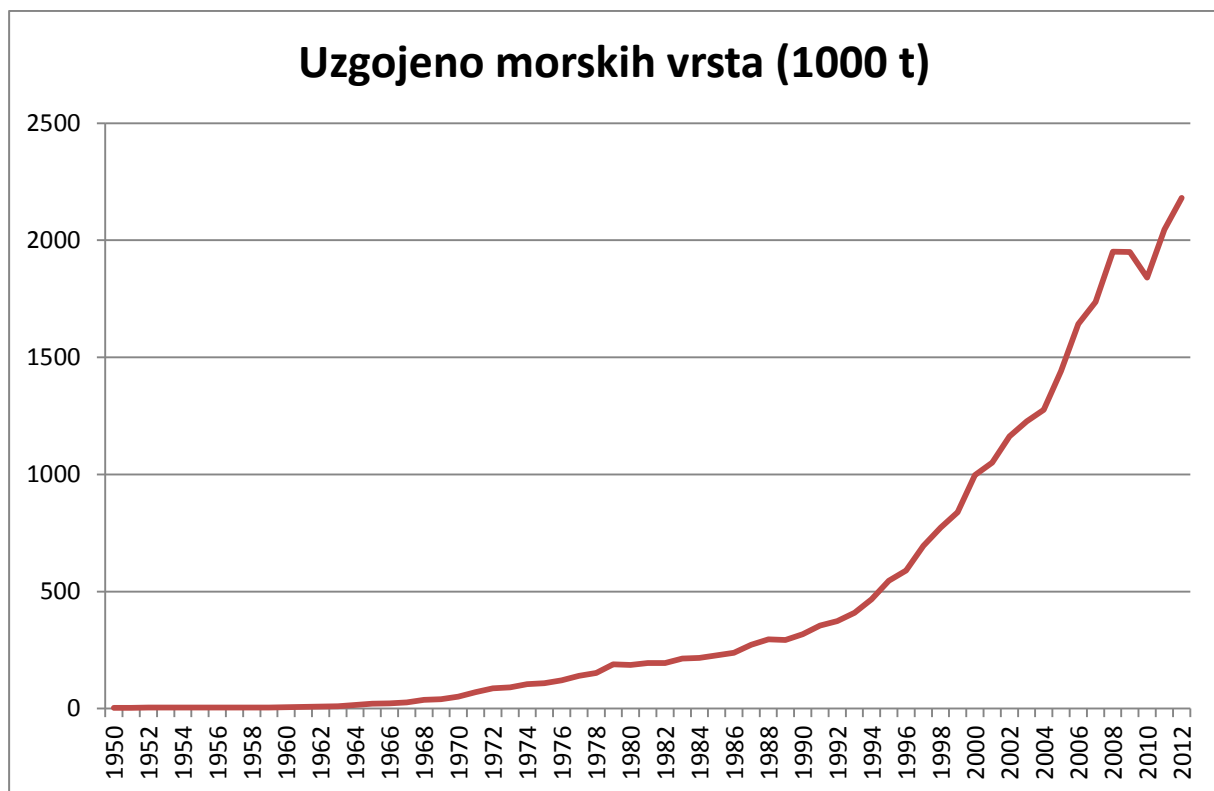


Slika 14. Uzgojeno diadromnih vrsta u svijetu (prema FAO, 2013)

3.2.1.2 Marikultura

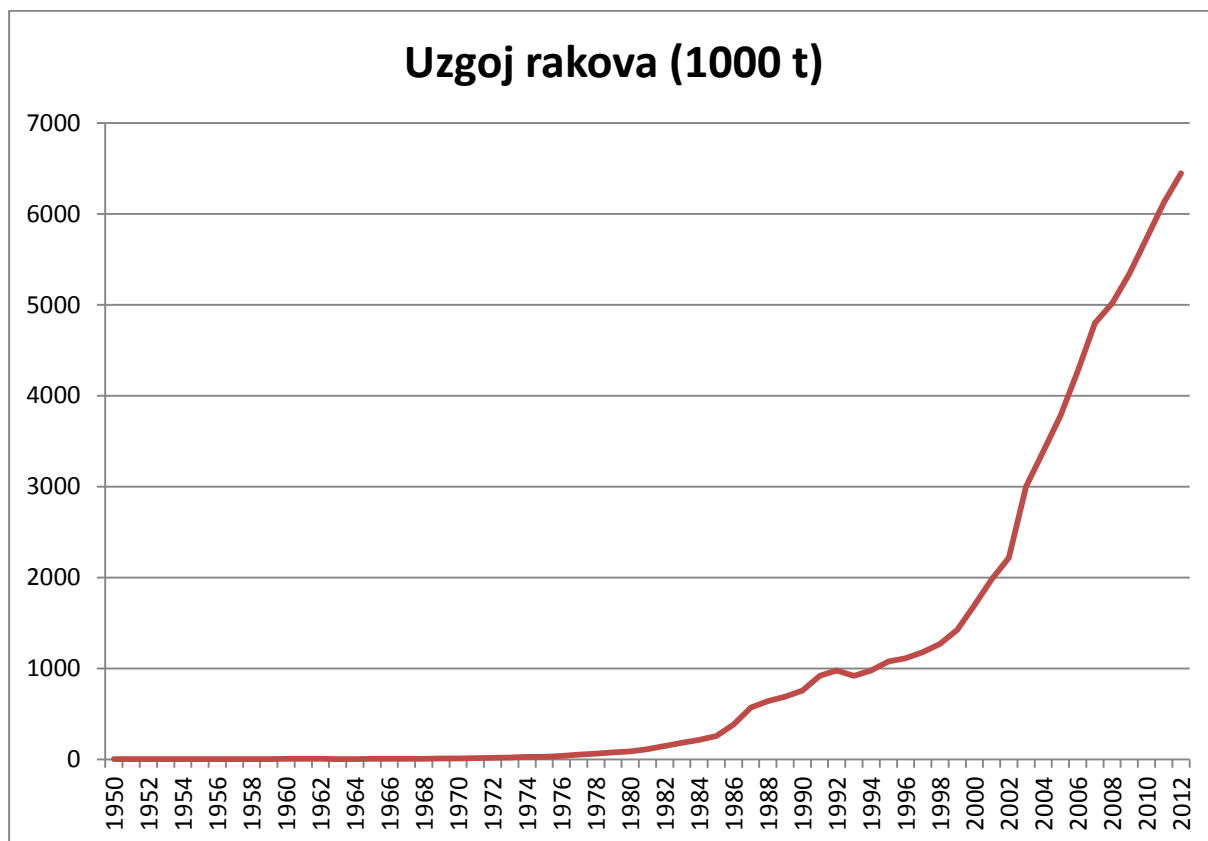
Marikulturom se može smatrati lagunarni uzgoj organizama koji je poznat iz vremena rimljana, Kine, Japana i Egipta prije 3000 – 4000 godina (Ristić, 1973). Međutim, on se danas malo koristi u svijetu jer je to ekstenzivan način proizvodnje riba koji se može razvijati u zemljama koje raspolažu pogodnim lokacijama. Uzgoj se odvija malim plitkim uvalama gdje se prolaz prema otvorenom moru pregrađuje, a koristi se mlađ koja je sama ušla u uvalu, te ona koja je ulovljena ili iz umjetnog mrijesta (Treer i sur., 1995).

Marikultura za razliku od slatkovodne akvakulture zahtjeva drugačije uvjete. Kasni razvoj marikulture uzrokovan je činjenicom da je bilo potrebno savladati tehnike mrijesta ribe i uzgoja žive hrane za mlađ morske ribe. Treer i suradnici (1995) navode da šarani u mrijestilištima ostaju četiri dana, a morske ribe oko četiri mjeseca, te da se živa hrana za morsku ribu treba uzgajati u monokulturi u potpuno umjetnim uvjetima. Sve dok se nisu usavršili tehnološki procesi uzgoja žive hrane marikultura se sporo razvijala kako u svijetu tako i u Hrvatskoj. Na slici 15 se primjećuje početak razvoja marikulture u svijetu tek sredinom prošlog stoljeća i stagnaciju proizvodnje sve do kraja 60 – ih godina prošlog stoljeća. U 1970 – im godinama dolazi do sve bržeg razvoja marikulture.



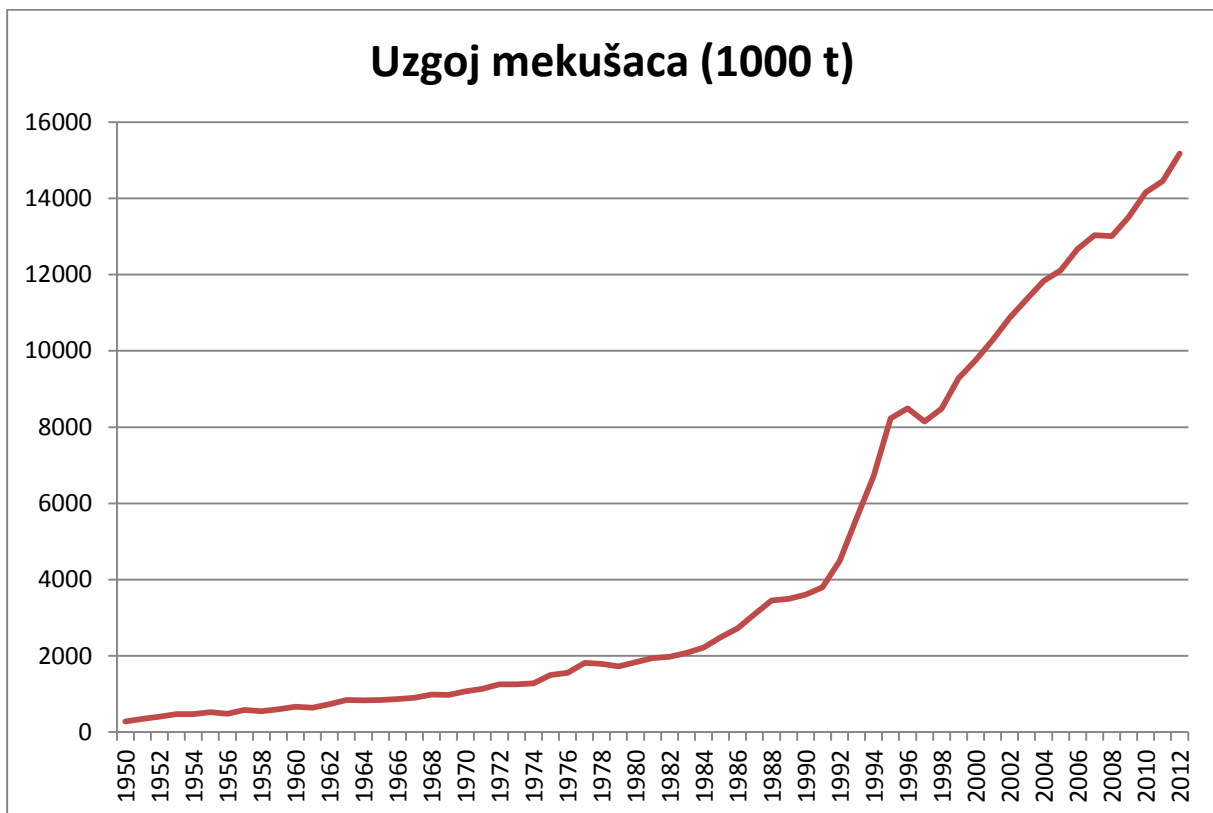
Slika 15. Uzgojeno morskih vrsta u svijetu (prema FAO, 2013)

S obzirom na organizme koji se uzgajaju marikultura se dijeli na piscikulturu – uzgoj riba, konkilikulturu – uzgoj školjkaša, krustacikulturu – uzgoj rakova, algokulturu – uzgoj algi itd. Kod uzgoja rakova u svijetu izražen je visok i konstantan rast uzgojenih organizama, a do naglog rasta dolazi početkom 80 – ih godina prošlog stoljeća. Današnja godišna proizvodnja iznosi gotovo 6,5 milijuna tona (slika 16).



Slika 16. Uzgojeno rakova u svijetu (prema FAO, 2013)

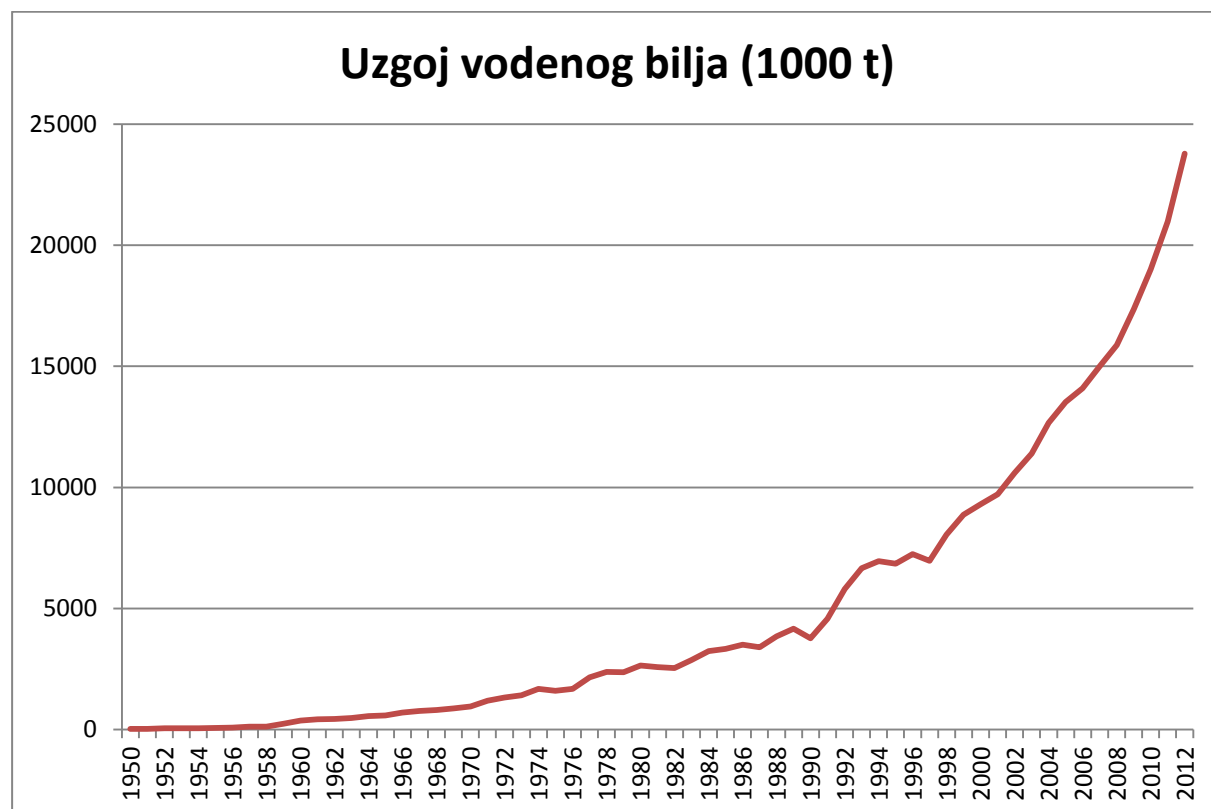
Kod uzgoja mekušaca trend je također pozitivan (slika 17), ali se njihova proizvodnja mnogo ranije razvila nego proizvodnja riba ili rakova. Razlog za raniji razvoj proizvodnje mekušaca, posebice školjkaša jest to što je proizvodnja jeftina i jednostavna. Peharda i Onofri (2000) navode da se zbog sesilnog načina života i niske trofičke razine hranjenja filtriranjem, školjkaši mogu razmjerno jeftino uzgajati, a uzgoj se sastoji od dvije faze: u prvoj fazi školjkaši pripadaju planktonskim organizmima i potrebno ih je sakupiti, dok u drugoj fazi života postaju bentoski organizmi te ih je potrebno uzgojiti do konzumne veličine.



Slika 17. Uzgojeno mekušaca u svijetu (prema FAO, 2013)

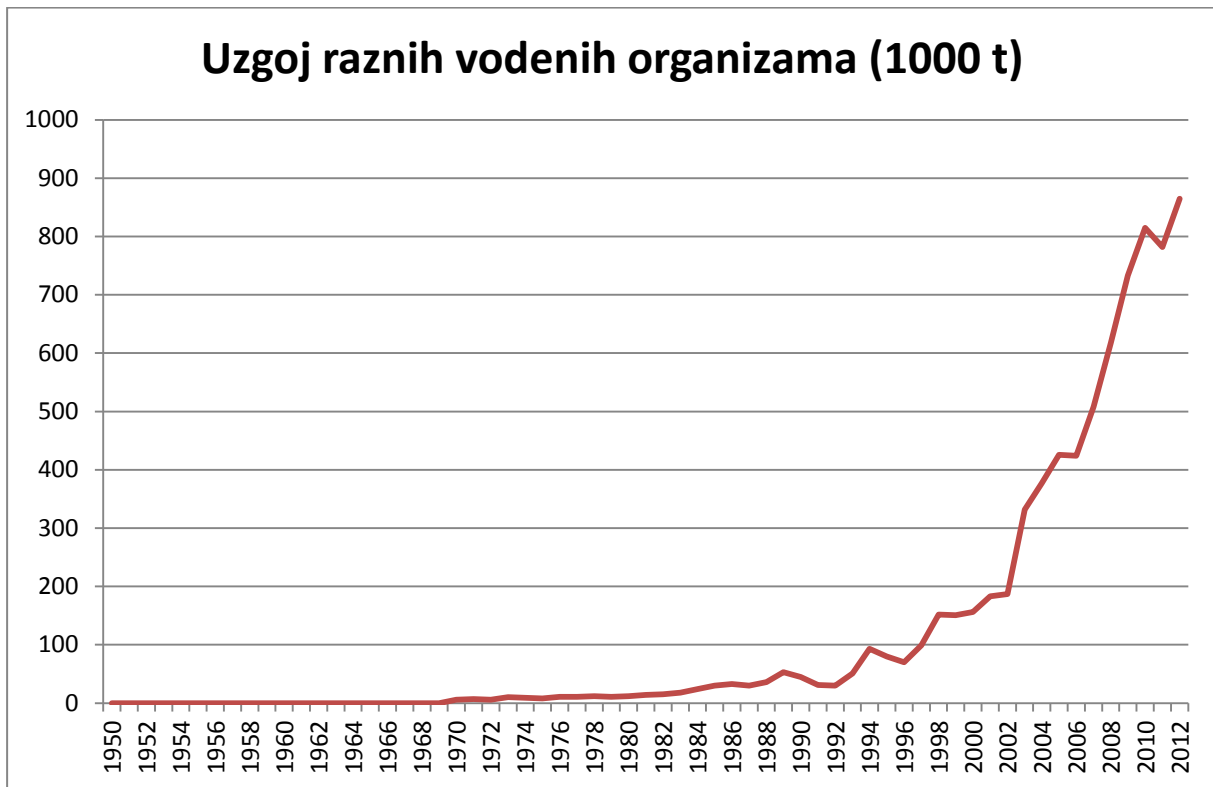
Danas je u svijetu vrlo razvijena proizvodnja vodenog bilja. Ono u mnogim zemljama služi za prehranu stanovništva. Posebno je proizvodnja vodenog bilja razvijena u Azijskim zemljama i dio je tradicijske prehrane na Dalekom istoku. Kolb i suradnici (2004) nazivaju morske alge morskim povrćem i navode da se u Istočnoj Aziji redovito koriste još od davnih vremena. Rezultat takve prehrane jest visok unos joda i niska pojava raka dojke, dok u Europi ne postoji interes za potrošnju algi, a time je i uzgoj zanemariv. Kolb i sur. (2004) su proveli istraživanje o hranjivim vrijednostima smeđih algi *Undaria pinnatifida* (Kombu) i *Laminaria digitata japonica* (Wakame). Rezultati pokazuju da alge sadrže svih pet istraživanih esencijalnih aminokiselina. Omjer esencijalnih aminokiselina u algama veći je od referentnog proteina prema prijedlogu FAO/WHO/UNU, osim za triptofan kojega ima najmanje u obje analizirane alge. Alge sadrže veliku količinu vitamina B1, B2, B6, niacina i betakarotena te joda kao najvažnijeg sastojka alga. Utvrđena je velika količina minerala i neznatna količina teških metala.

Prema FAO – voj statistici (2013) se može zaključiti da proizvodnja vodenog bilja ima pozitivan trend, odnosno da proizvodnja konstantno raste (slika 18).



Slika 18. Uzgoj vodenog bilja (prema FAO, 2013)

Osim riba, rakova, mekušaca i vodenog bilja uzgajaju se još neki organizmi koji su rijetko zastupljeni u proizvodnji pa stoga nisu razvrstani u skupine, međutim zajedno čine respektabilnu količinu od gotovo 900 000 tona. Proizvodnja raznih vodenih organizama bilježi konstantan rast (slika 19).

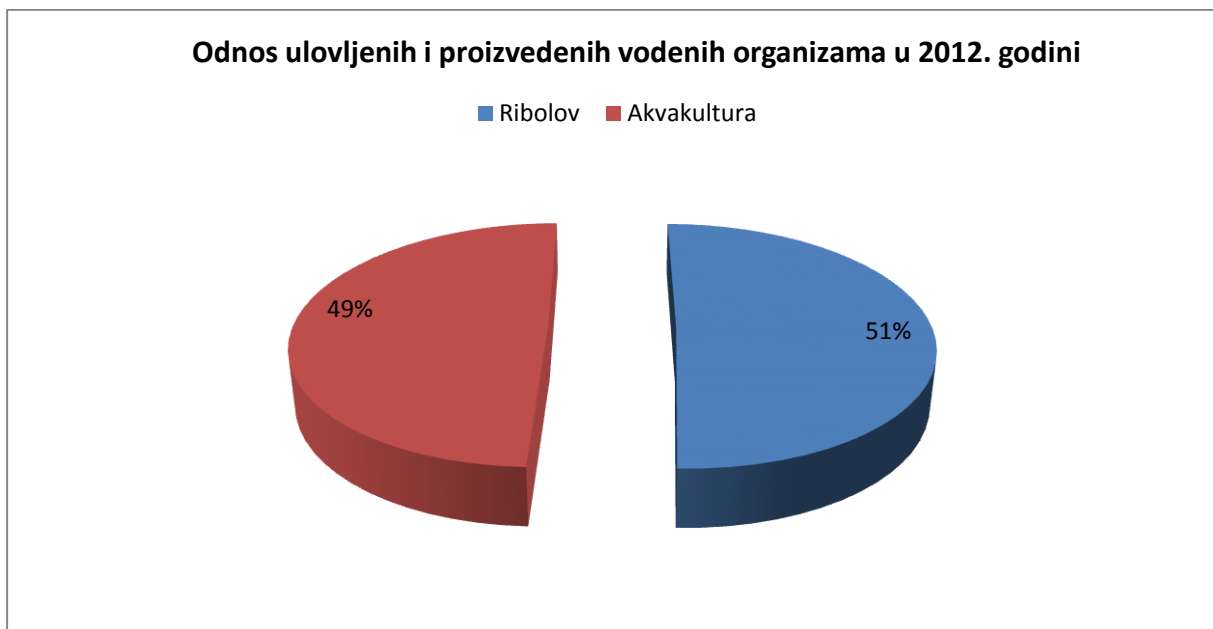


Slika 19. Uzgoj raznih vodenih organizama (prema FAO, 2013)

3.2.1.3 Odnos ulovljenih i proizvedenih organizama

Prema Campbellu i suradnicima (2012) akvakultura je jedna od najbrže rastućih proizvodnih industrija globalne prehrane životinjama, a prema Organizaciji za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO, 2013), sada čini gotovo polovicu globalne opskrbe hranom ribe (slika 18). Pretpostavlja se da će taj udio rasti u narednim desetljećima, obzirom na to da će globalno ribarstvo i dalje stagnirati, a globalna potražnja za morskom hranom i dalje rasti. Kako važnost akvakulture raste, morska i boćata ('marikultura') podsektor je od posebnog interesa za analizu zbog svog rastućeg utjecaja na razvoj globalne akvakulture i njegovih poznatih negativnih utjecaja na morsku bioraznolikost i zdravlje obale.

Godine 2012. odnos ribolova i akvakulture je bio gotovo izjednačen (slika 20) na oko 90 milijuna tona, a promatrajući prošle trendove ribolova i akvakulture jednostavno se da zaključiti da će akvakultura u bliskoj budućnosti premašiti količinu od 90 milijuna tona, dok će ribolov i dalje stagnirati. Razlozi stagnacije ribolova su vidljivi u tome što dolazi do prelova, odnosno došlo se do točke kad dolazi do istrebljenja brojnih populacija organizama, ali i nestanka brojnih vrsta. Također problem čini uništenje staništa kočarenjem, iza čega ostaje samo izbrazdano dno bez živih organizama.



Slika 20. Izjednačenost ribolova i akvakulture (prema FAO, 2013)

3.2.1.4 Vrste koje se uzgajaju u svijetu

Prema FAO – voj statistici (2013) u svijetu u 2012. godini 31 vrsta je u proizvodnji iznosila 66 633 253 tona, dok su ostale vrste bile zastupljene sa 21 380 254 tone, odnosno 31 vrsta je bila zastupljena u udjelu od 32%. U svjetskoj proizvodnji su tri najzastupljenije vrste riba bile slatkovodne vrste: *Ctenopharyngodon idellus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Cyprinus carpio*.

Značajna vrsta u uzgoju je tuna (*Tunnus thynnus*). Najtraženija je riba u Japanu. Prvi pokušaj uzgoja proveden je na Havajima no nakon šest mjeseci sve su tune uginule. U Japanu je proveden prvi pokusni uzgoj 1970. godine. Prvi pokus je neuspio jer su sve tune uginule. Drugi pokušaj uzgoja proveden je 1972. godine, a preživjelo je tek šest primjeraka od nasadenih 55 (Sulimanović, 1975).

Metian i suradnici (2014) navode da je povećana globalna potražnja za plavoperajnom tunom izazvala neodrživ ribolov i mnoge su se zalihe divlje ribe značajno smanjile. Poboljšano gospodarenje ribarstvom sada polako stabilizira mnoge zalihe, a nedavna akvakultura plavoperajne tune je nastala kao ekonomski alternativni put za opskrbu tržišta.

Većina ulovljenih plavoperajnih tuna direktno ulazi na svjetsko tržište ribe, ali sve veći dio ulova je predodređen za akvakulturu (17-37%), pošto akvakultura plavoperajnih tuna gotovo isključivo ovisi o divljim uzorcima za uzgoj. Uzgoj se uglavnom provodi u Mediteranskoj regiji, Meksiku, Australiji i Japanu (Metian i sur., 2014).

Proizvodnja vodenog bilja ima veliki značaj u nekim državama. Makroalge se upotrebljavaju kao hrana čovjeku. U azijskim zemljama alge se tradicionalno koriste u prehrani. Najveći potrošači danas su Japan, Kina i Koreja ali i Island, Irska i Kanada. 90% posto potražnje pokriva se akvakulturom algi a oko 10% prikupljanjem iz prirodnih staništa. Kina je najveći proizvođač jestivih algi, godišnje se sabire približno pet milijuna tona.

3.2.2 Akvakultura u Hrvatskoj

Akvakultura, uzgoj organizama u vodenoj sredini, danas je industrija koja pokazuje na svjetskoj razini iznimni rast, čak 10%-tni godišnje. Lovrić (2004) je tvrdio da će za desetak godina više od polovice hrane biti uzgojeno iz mora, što se do danas i ostvarilo. Hrvatska, pionir u ovoj djelatnosti, još uvijek je na začelju u proizvodnji akvatičnih organizama. Strategijom razvoja poljoprivrede i ribarstva (2002) godine planirano je povećanje proizvodnje akvatičnih organizama, od čega bi tijekom sljedećih 10 godina ta proizvodnja morske ribe dostigla 10.000 tona godišnje, te školjkaša 20.000 tona. Današnje stanje marikulture u Republici Hrvatskoj je vidljivo iz tablice 6. Marikultura u Hrvatskoj trenutno stagnira.

Koliku je važnost imala akvakultura za našu zemlju kroz povijest najbolje govori podatak da Republika Hrvatska ima tradiciju uzgoja školjaka, dagnji (*Mytilus galloprovincialis* L.) i kamenica (*Ostrea edulis* L.) dužu od tisuću godina, dugo razdoblje uzgoja šarana, da smo među prvima u svijetu počeli s umjetnim uzgojem lubina (*Dicentrarchus labrax* L.) i komarče (*Sparus aurata* L.) kao i u posljednje vrijeme s uzgoje tunja (*T. thynnus*). Uzgoj školjaka, vrsta marikulture koja ima najdužu povijest na našim prostorima. Uzgoj školjaka se vršio na mnogobrojnim lokalitetima duž cijele naše obale i otoka. Najpoznatija područja uzgoja su Limski kanal i Malostonski zaljev (Safner, 2011).

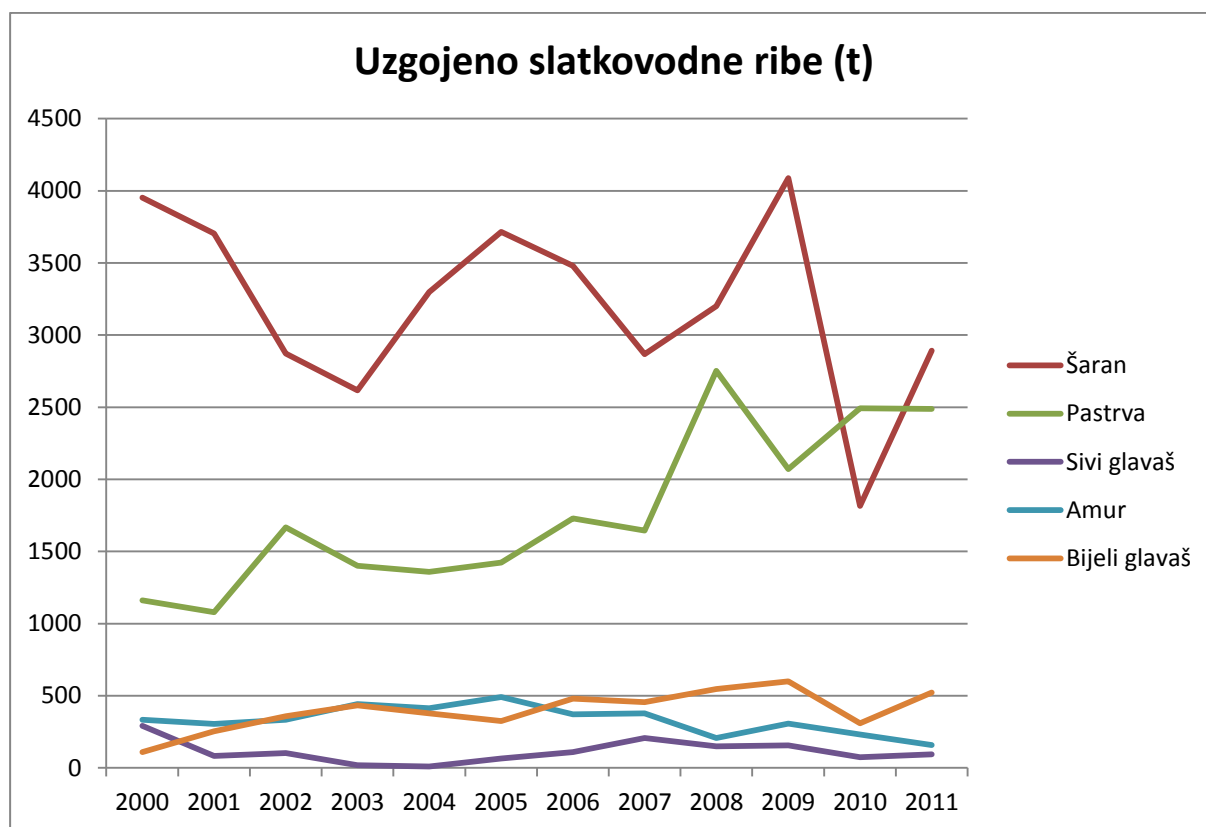
Što se tiče uzgoja morske ribe, u Hrvatskoj se počeo kasno provoditi isto kao i u ostatku svijeta zbog složenosti tehnološkog procesa. Prvi pokušaj morskog uzgoja riba u Hrvatskoj bio je 1974. godine u Creskom zaljevu, gdje je obavljen pokus sa kaveznim uzgojem arbuna (*Pagellus erythrinus*). U kavez dimenzije 3,5 m x 3,5 m x 3,5 m je nasađeno 100 komada arbuna prosječne mase 50 grama. Pokus je trajao četiri mjeseca, a pokazalo se da riba dobro prirasta ali nije moguće izloviti dovoljno mlađi za komercijalni uzgoj (Teskeredžić, 1985). Drugi pokušaj uzgoja se proveo 1978. godine. Labar i Toth (1983) navode da su tehnolozi tadašnjeg zadarskog Centra za ribu i privredu Mediterana u kavez ubacili 5300 malih lubina i cipala donijetih iz Italije, te da je 1979. godine izrađena prva plivajuća platforma za vješanje mrežastih kaveza.

Tablica 6. Uzgoj u Republici Hrvatskoj od 2000. do 2011. godine (prema Nacionalnom strateškom planu razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2013)

Vrste								
	Lubin	Komarča	Dagnja	Kamenica	Atlantska plavoperajna tuna	Hama	Pic	Ukup- no
2000.	1800	700	1200	50	1200		100	5050
2001.	1800	700	2000	50	2500		40	7090
2002.	1800	700	2400	50	3971		50	8791
2003.	1702	808	2800	40	4679			10029
2004.	2100	800	2400	40	3777			9117
2005.	2000	1000	2500	50	3425			8975
2006.	2400	1050	3500	50	6700			13700
2007.	2800	1150	3000	50	4180			11180
2008.	2500	2000	3000	50	3711			11261
2009.	2800	2200	2000	50	4200			11250
2010.	2800	2400	2000	55	3592	2	0,65	10849, 65
2011.	2775	1719	399	16	2312	39		7260

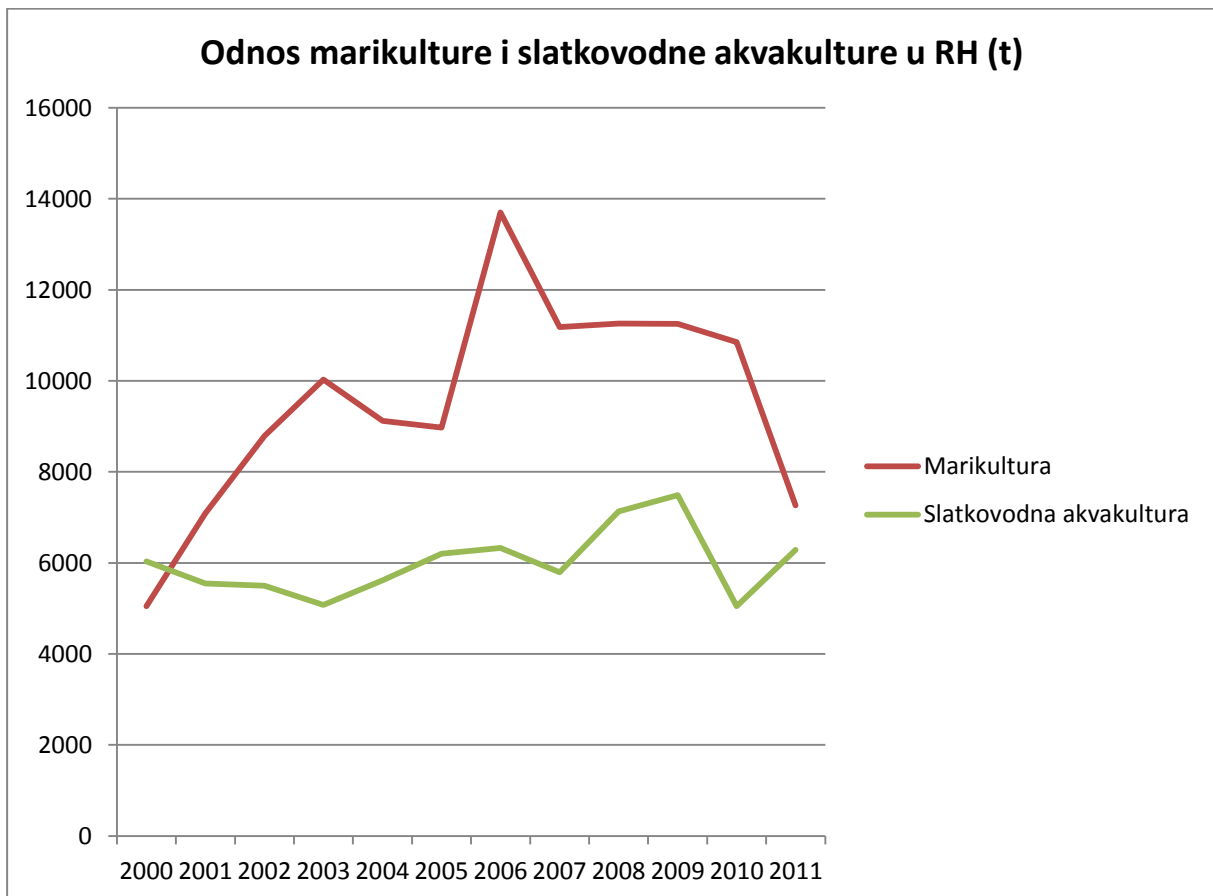
U slatkovodnom uzgoju u Republici Hrvatskoj najzastupljenije vrste su šaran, pastrva, sivi glavaš, amur i bijeli glavaš. Od ostalih vrsta zastupljeni su linjak, som, smuđ, štika te ostale vrste. Prema podacima Nacionalnog strateškog plan razvoja ribarstva Republike Hrvatske (2013) se primjeti rast proizvodnje pastrve i stagnacija proizvodnje šarana, te stagnacija proizvodnje amura i bijelog i sivog glavaša (slika 21).

Slatkovodni uzgoj dostiže maksimum od preko 7.000 tona 2008. i 2009. godine, nakon čega slijedi pad na 3.235 tona u 2013. godini. Ovaj pad proizvodnje u uzgoju toplovodnih vrsta najvećim je dijelom posljedica novog načina prikazivanja statistike (u novom sustavu statistike prikazuju se podaci o proizvodnji koja je plasirana na tržište) (Nacionalni strateški plan razvoja Republike Hrvatske, 2015).



Slika 21. Najzastupljenije vrste u slatkovodnom uzgoju u Republici Hrvatskoj od 2000. do 2011. godine (prema Nacionalnom strateškom planu razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2013)

Slatkovodno ribarstvo u Hrvatskoj je najvišu razinu dostiglo 1983. godine kada je proizvodnja iznosila 16 400 tona (Turk, 1984), da bi već 1996. godine proizvodnja pala na tek 4100 tona (Turk, 1997). Za 70% pastrvskih ribogojilišta u 1991. godini uopće nisu poznati podaci o proizvodnji zbog ratnih zbivanja, a također niti za dio ribnjačkih površina (Turk, 1992). Pošto je marikultura u Hrvatskoj relativno mlada grana privrede tako se ni trendovi ne mogu pratiti tek od kad i u slatkovodnoj akvakulturi. Stoga se na slici 22 promatra odnos marikulture i slatkovodne akvakulture tek od 2000. godine. Trendovi pokazuju da se proizvodnja nakon velike razlike počinje izjednačavati te da je u 2011. godini uzgoj u marikulturi bio veći za oko 1000 tona.



Slika 22. Odnos marikulture i slatkovodne akvakulture u Republici Hrvatskoj od 2000. do 2011. godine (prema Nacionalnom strateškom planu razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2013)

3.2.3 Negativni utjecaji ribolova i akvakulture

Ribolov ima negativne učinke na okoliš i na populacije organizama u morima i oceanima. Da bi se ribolov održao na određenoj razini potrebno je pravilno procijeniti populacijski stok, koji se odnosi na ukupnu masu jedne vrste riba, određenog područja, u neprekidnom ciklusu razmnožavanja, življenja i umiranja (Treer i sur., 1995). Kod ulova je bitno da ukupna masa ulova nije veća od mase prirodnog povećanja populacije. Daljnjom intenzifikacijom ulova dolazi do prelova.

Velike štete za okoliš čine ribolovni alati, poput mreža. Lov pridnenom povlačnom mrežom koćom preblizu obali uništava prirodna staništa morskih organizama, a zbog neselektivnog načina izlova osiromašuje riblji fond i ugrožava brojne morske beskraljeznjake. Za većinu gospodarski važnih svojta određene su najmanje dopuštene duljine ulovljenih primjeraka i vrijeme lovostaja. Hvatanjem nedoraslih primjeraka riba onemogućeno je njihovo spolno sazrijevanje i obnavljanje populacija (Bakran – Petricioli i Jakl 2010).

Do obnavljanja populacija dolazi novačenjem. To je pojam koji označava količinu ribe koja preživi rane životne stadije i dosegne veličinu kada postane dostupna ribolovnoj opremi i ulovljena. Novačenje može biti neovisno o veličini stoka dok se ribolov razvija, ali je iskustvo pokazalo da mnoga ribarstva dođu do točke u kojoj se novačenje smanjuje zbog prelove (Slišković i Jelić Mrčelić, 2006).

Najveći problemi u akvakulturi se javljaju u marikulturnom procesu uzgoja ribe. Najveći utjecaj na okoliš događa se u fazi kaveznog hranjenja. Kavezni uzgoj riba dovodi do značajnog unosa organske tvari i nutrijenata u okoliš koji na ekosistem utječu na sličan način kao eutrofikacija. Utjecaj na okoliš ovisi o vrsti uzgajanog organizma, uzgojnoj metodi, količini odnosno gustoći uzgojnog stoka, vrsti hrane, hidrografskim značajka lokaliteta i uzgajivačkoj vještini i praksi. Utjecaj kaveznog uzgoja riba na bentoske je organizme značajan. Najveća je opasnost kaveznog uzgoja ako na području utjecaja uzgajališta obitavaju rijetki i ugroženi organizmi ili ako postoje rijetke tvorbe koje neki organizmi grade, kao npr. koraljni greben (Cvitković i sur., 2005). Razgradnjom nepojedene hrane se troši kisik, a oslobađaju otrovni plinovi poput sumporovodika.

Cvitković i sur. (2005) navode još i problem obraštaja beskraljeznjaka i algi na postrojenjima, odnosno kavezima. Čišćenjem kaveza dolazi do nakupljanja velike količine organske tvari na dnu ispod kaveza u kratkom vremenskom razdoblju. Povremeno otpadanje

ovih organizama, posebno školjaka, pogoduje razvoju karnivornih organizama na dnu ispod kaveza. Također, postavljanje kaveza dovodi do blokiranja prometnih putova, a javlja se i sukob interesa s turizmom. Masne mrlje, intenzivan miris ribe, brojni ježinci, sluzave prevlake bentoskih dijatomeja u zoni plime i oseke i brojni galebovi koji izmetom onečišćuju obalu razlozi su koji na području kaveznog uzgoja ribe ne omogućavaju normalan razvoj turističke djelatnosti.

Međutim, obraštaji na kavezima mogu služiti kao indikatori onečišćenja okolne vode. Slišković i suradnici (2003) navode da s obzirom na činjenicu da su obraštajni organizmi tipično sesilni, struktura obraštajne zajednice može se prilično dobro iskoristiti za određivanje stanja onečišćenosti određenog područja. Obraštajni su organizmi ujedno i osjetljivi na prisutnost teških metala u morskom okolišu, koji u njega dospjevaju kao dio protuobraštajnih premaza.

Bavčević (2014) navodi nekoliko postupaka dobre prakse koji su bitni za spriječavanje onečišćenja okoliša pri uzgoju lubina i komarče:

- Procijeniti ukupnu količinu krutog otpada koji treba ukloniti s uzgajališta
- Otpad prikupljati sukladno Zakonu o otpadu (N.N.)
- Procijeniti očekivani mortalitet i pripremiti se za pravovremeno uklanjanje uginule ribe s uzgajališta, sukladno Veterinarskom zakonu (N.N. 41/07;55/11) i Pravilniku o nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi, NN 87/09.
- Sakupljanje i uklanjanje otpada ne smije prouzročiti stres za uzgajane organizme
- Izraditi plan čišćenja i zaštite uzgojnih instalacija kako bi količina uklonjenih organizama bila minimalna
- Ambalažni (tehnološki) otpad treba biti sakupljen i propisno odložen

4. Zaključak

Prema navedenim činjenicama i podacima organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO), te ostalim izvorima podataka, može se zaključiti da ribolov u svijetu pa tako i u Republici Hrvatskoj nema pozitivan trend, već stagnira te ga je nužno održati na sadašnjoj razini koja iznosi oko 90 milijuna tona, a u Hrvatskoj oko 70 000 tona. Razlozi stagnacije ribolova su održanje ribljeg stoka na određenoj razini, te smanjenje negativnih utjecaja ribolova na okoliš, a pretpostavka je da će se stagnacija i dalje nastaviti. Da bi došlo do povećanja ulova ribe nužno je pomicanje eksploatacije na niže trofičke razine, intenzivirati ribolov na područjima koja do sada nisu bila pristupačna za eksploataciju i uspješnijim iskorištavanjem otvorenog oceana.

Ribolov u Sredozemnom moru čiji je dio i Jadransko more, te u Crnom moru jest ugrožen što potvrđuje istraživanje C. Tsiklirasa (2013) u kojem navodi da je u 2010. godini oko 22% zaliha živih bogatstava je bilo iscrpljeno, 40% se prekomjerno iskorištavalo, a 24% je doseglo maksimalnu razinu iskorištavanja. Njegove analize upućuju na to da je iskorištavanje živih bogatstava Sredozemnog i Crnog mora doseglo maksimalne vrijednosti, pa čak u nekim slučajevima i do neodržive razine.

Za pravilno gospodarenje vodama bitno je donijeti gospodarsku osnovu. Gospodarska osnova ima za cilj da se primjenom predloženih mjera postigne najpovoljnija, a ne najveća količina ribe u vodama. Temelji gospodarske osnove se sastoje od tri znanstveno različitih područja ali funkcionalno povezanih. Prvi područje je hidrobiološko i hidrokemijsko, drugo se odnosi na ribarska istraživanja, a treće područje je ekonomsko, što zapravo i je svrha gospodarske osnove (Pažur, 1998).

Marikultura u Hrvatskoj je ugrožena neodgovornim pristupom drugih djelatnosti zbog kojih dolazi do onečišćenja. Onečišćenja su prouzročena otpadnim vodama iz gradova, pretjeranom turističkom aktivnošću, industrijom itd. Stoga Bavčević i suradnici (2001) predlažu zoniranje obalnog pojasa, odnosno točno određene lokacije za marikulturu. Određivanjem takvih zona prostornim planom došlo bi se do skraćivanja postupaka dodjele koncesija te bi se zaštitilo poduzetnika od neizvjesnosti ulaganja, također bi bilo olakšano praćenje stanja okoliša. Katavić i Vodopija (2001) navode da Hrvatska ima znatne, još neiskorištene potencijale za snažan razvitak industrije uzgoja. Hrvatska raspolaže ne samo jedinstvenim prirodnim pogodnostima za ravitak marikulture nego ima i dugu tradiciju

uspješnog bavljenja kavezim uzgojem morske ribe, a posebno tradicionalnog uzgoja školjkaša. Osim toga, sigurno je da će Hrvatska svoj gospodarski razvitak umnogome temeljiti na turizmu kojemu je i te kako kompatibilna djelatnost marikulture.

U Hrvatskoj slatkovodnoj akvakulturi je primjetan blagi porast proizvodnje na godišnjoj razini, stoga je za očekivati kako će se takav pozitivan trend i nastaviti. Pažur (2001) tvrdi da perspektive u slatkovodnoj akvakulturi i nisu toliko loše iako je potrebno provesti neke radikalne zahvate. Pažur (1999) također navodi da je značajka razvijenih svjetskih gospodarstava raznolikost ponude koja je u Hrvatskoj mala. Bitna je brza prilagodba proizvodnog asortimana naših ribnjaka u skladu s tendencijama u prehrani stanovništva razvijenih zemalja, koje se već primjećuju i u nas, kao i potrebama športskih ribolovaca.

5. Literatura

- 1) Basioli, J. (1972), Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1971. godini. *Croatian Journal of Fisheries*, 27 (3), 59-66
- 2) Bakran – Petricioli, T. (2010), *Morska staništa*. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- 3) Bavčević, L. (2014), *Priručnik i vodič za dobru proizvođačku praksu*. Savjetodavna služba, Zagreb
- 4) Bavčević, L., Vodopija, T., Lovrinov, M., (2001), Zoniranje obalnog pojasa za marikulturu – stanje. *Croatian Journal of Fisheries*, 59 (4), 150-158
- 5) Campbell B., Pauly D. (2013): *Mariculture: A global analysis of production trends since 1950*. *Marine Policy*, 39, 94-100
- 6) Cvitković, I., Žuljević, A., Antolić, B., Grubelić, I., Despalatović, M., (2005), *Utjecaj marikulture na ekosustave*. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split
- 7) FAO, *Fishery and Aquaculture Statistics*, 2013
- 8) FAO, *World Fish catches*, 1993
- 9) Fijan, N., (2002), Stanje akvakulture u svijetu i u Europi. *Croatian Journal of Fisheries*, 60 (2), 59-75
- 10) Garibaldi L. (2012): *The FAO global capture production database: A six decade effort to catch the trend*. *Marine Policy*, 36, 760-768
- 11) Hackenberger – Kutuzović, D., Mikuška, A., Krčmar, S., (2015), *Praktikum iz ekologije životinja*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek
- 12) Katavić, I., Vodopija, T. (2001), *Razvojne mogućnosti marikulture u Republici Hrvatskoj*, *Croatian Journal of Fisheries*, 59 (2), 71-84
- 13) Kolb, N., Vallorani, L., Milanović, N., Stocchi, V., (2004), *Evaluation of Marine Algae Wakame and Kombu as Food Supplements*. *Food Technol. Biotechnol.*, 42 (1), 57-61
- 14) Labar, Đ., Toth, I. (1983), *Mrežasti kavezi za intenzivan uzgoj riba*. *Croatian Journal of Fisheries*, 38 (3), 69-71
- 15) Lovrić, J., (2004), *Hrvatska akvakultura u 21. stoljeću*. *Naše more*, 51 (1-2), 2-3
- 16) Metian M., Pouil S., Boustany A., Troell M. (2014): *Farming of Bluefin Tuna- Reconsidering Global Estimates and Sustainability Concerns*. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22, 184 - 192

- 17) Nacionalni strateški plan razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2013, Republika Hrvatska
- 18) Nacrt Nacionalnog strateškog plana razvoja ribarstva Republike Hrvatske, 2015, Republika Hrvatska
- 19) Narodne novine, broj 150/2011
- 20) Pažur, K. (1998), Ribarsko – gospodarska osnova. *Croatian Journal of Fisheries*, 56 (2), 61-64
- 21) Pažur, K. (1999), Potrebe za diversifikacijom u ribnjačarskoj proizvodnji. *Croatian Journal of Fisheries*, 57 (2), 61-64
- 22) Pažur, K. (2001), Slatkovodno ribarstvo Hrvatske – stanje i perspektive. *Croatian Journal of Fisheries*, 59 (1), 3-7
- 23) Peharda, M., Onofri, V. (2000), Pregled eksperimentalnog postavljanja polietilenskih vreća – kolektora za prikupljanje školjkaša. *Croatian Journal of Fisheries*, 58 (2), 63-67
- 24) Pivčević, D. (2015), Ribolovne zone država Europske unije. *Naše more*, 63 (1), 22-28
- 25) Ristić, M. Đ. (1973), Stanje i realne mogućnosti razvoja lagunarnog ribarstva u priobalnom regionu Jadrana. *Croatian Journal of Fisheries*, 28 (1), 7-8
- 26) Safner, R. (2011): *Akvakultura (skripta)*
- 27) Slišković, M., Jelić, G., Hell, Z. (2003), Obraštaj kaveza za uzgoj ribe kao pokazatelj utjecaja akvakulture na okoliš. *Croatian Journal of Fisheries*, 61 (1), 27-32
- 28) Slišković, M., Jelić Mrčelić, G. (2006), Pojam i modeli novačenja u ribarstvu. *Croatian Journal of Fisheries*, 64 (2), 75-82
- 29) *Statistički ljetopis Republike Hrvatske*, (2014)
- 30) *Strategija razvoja poljoprivrede i ribarstva*, (2002)
- 31) Sulimanović, Đ. (1975), Novosti iz Japana. *Croatian Journal of Fisheries*, 30 (6), 116 – 120
- 32) Teskeredžić, E. (1985), Uzgoj riba u plutajućim kavezima. *Croatian Journal of Fisheries*, 40 (2-3), 42-48
- 33) Treer, T., Safner, R., Aničić, I., Lovrinov, M. (1995), *Ribarstvo*. Nakladni zavod Globus, Zagreb
- 34) Tsikliras C., A., Dinouli, A., Tsalkou, E. (2013), Trendovi iskorištavanja živih bogatstava Sredozemnog i Crnog mora. *Acta Adriatica: international journal of Marine sciences*, 54 (2)

- 35) Turk, M. (1984), Slatkovodno ribarstvo SR Hrvatske u 1983. godini. Croatian Journal of Fisheries, 39 (3-4), 78-82
- 36) Turk, M. (1997), Hrvatsko slatkovodno ribarstvo u godini 1996. Croatian Journal of Fisheries, 55 (3), 121-133
- 37) Turk, M. (1992), Hrvatsko slatkovodno ribarstvo u godini 1991. Croatian Journal of Fisheries, 47 (3-4), 101-115
- 38) www.enciklopedija.hr
- 39) www.fao.org

6. Životopis autora

Marina Grginović rođena 23. studenog 1992. godine u Zadru. Osnovnu školu je pohađala u Sukošanu, gdje i živi. Pohađala je srednju prehrambenu školu u Zadru. Preddiplomski studij Primjenjene ekologije u poljoprivredi je završila 2014. godine na Sveučilištu u Zadru, smjer Gospodarenje ekosustavima Sredozemlja sa temom završnog rada pod nazivom Uzgoj maslina i ovaca u priobalnom području sjeverne Dalmacije u funkciji održivog gospodarenja.