

Površinske oceanske struje i rasprostiranje organizama

Homan, Dora

Undergraduate thesis / Završni rad

2011

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:754215>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEU ILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATI KI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

POVRŠINSKE OCEANSKE STRUJE I RASPROSTIRANJE
ORGANIZAMA
SURFACE OCEAN CURRENTS AND DISTRIBUTION OF
ORGANISMS

SEMINARSKI RAD

Dora Homan
Preddiplomski studij Biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: doc. dr. sc. Tatjana Bakran-Petricioli

Zagreb, 2011.

SADRŽAJ

1. UVOD	3
2. UTJECAJ OCEANSKIH STRUJA NA VODENE ORGANIZME.....	4
2.1. Lignje i struje uz isto ne rubove kontinenata	4
2.2. Jegulja i Sjevernoatlantski vrtlog	9
2.3. Losos i Aljaški vrtlog	11
2.4. Liinke beskralješnjaka i oceanske struje.....	12
3. ZAKLJUČAK.....	13
4. LITERATURA.....	14
5. SAŽETAK.....	15
6. SUMMARY.....	15

1. UVOD

Morske struje su manje-više povezane, uglavnom horizontalno gibanje morske odnosno oceanske vode, te su uz valove i mijene jedno od triju osnovnih gibanja. Morska voda se kreće u određenom smjeru, a struje mogu biti stalne, periodične ili povremene pojave. To su tople ili hladne "rijeke" vode u oceanima. Povremene i periodične struje utječu na manja područja, prije svega uz obale, dok stalne imaju planetarni utjecaj.

Struje uzrokuju sile i imbenici koji djeluju na morsku vodu, kao: rotacija Zemlje, vjetrovi koji pušu na površinu i usmjeravaju tok vode (stalni ili sezonski vjetrovi), razlike u toplinskoj energiji, razlika u salinitetu, privlačna sila Mjeseca i riječni tokovi. Na smjer i brzinu morskih struja utječu i oblik morskog dna i obale, promjene u gustoći vode kao i druge struje.

Snažni tropski vjetrovi guraju morsku vodu prema ekvatoru. U sjevernim i južnim morima pasati guraju površinske vode prema istoku. Kad struje naiđu na kontinent, promjene smjer. Na struje utječe i rotacija Zemlje. Struje sjeverne polutke zakreću u desno (u pravcu kazaljke na satu), a one južne polutke ulijevo (obrnuto od smjera kazaljke na satu). Taj se fenomen zove Coriolisovim učinkom. Vjetrove pak uzrokuje nejednakost u protoku solarne energije između ekvatora i polova. Neke od najproduktivnijih voda u svijetu su na južnim polutkama subpolarnih krugova, ali sezonska proizvodnja je prilično različita u dva oceanska bazena.

Osobito su intenzivne Golska i Kuroshio struja u sjevernom subtropskom krugu te Labradoriska i Oyashio struja u subarktičkom krugu. Organizmi unutar tih struja prenose se na velike udaljenosti vrlo brzo, a različiti komercijalno važni morski organizmi, kao što su losos, jegulja i lignje, iskorištavaju oceanske struje tijekom završnog stadija životnog ciklusa.

Cilj ovog seminara bio je opisati koliki i kakav utjecaj struje imaju na neke morske organizme te načine na koje su se organizmi prilagodili tom utjecaju.

2. UTJECAJ OCEANSKIH STRUJA NA VODENE ORGANIZME

Neki morski organizmi koriste grani ne struje za transport na velike udaljenosti, primjerice izme u podru ja razmnožavanja i mrijesta te hranilišta. Drugi kruže oceanskim strujama dok rastu do zrelosti. Struje tako er utje u na primarnu, a zatim i sekundarnu proizvodnju jer sudjeluju u procesu uzdizanja dubinskih slojeva vode (upwelling). Kretanje fitoplanktona uglavnom ovisi o morskim strujama, a fitoplankton služi kao hrana razli itim skupinama u zooplanktonu. Sve promjene nastale u fitoplanktonskoj populaciji odražavaju se na organizme viših trofi kih razina, dužinu hranidbenog lanca te efikasnost prijenosa energije na više razine.

Struje uz zapadne rubove kontinenata (isto ni oceanski rubovi) su podru ja ve ih obalnih uzdizanja te su stanište velikih zaliha srdela i in una. S druge strane, struje uz isto ne rubove kontinenata (zapadni oceanski rubovi) i op enito cirkulacije u oceanskim vrtlozima, neophodne su za duge migracije poznatih vrsta kao što su lignje, jegulje i losos. Tako er li inke nekih vrsta beskralješnjaka žive dovoljno dugo u planktonu da bi prešle sjeverni Atlantik s jedne strane na drugu. Morske struje imaju i vrlo zna ajnu ulogu u rasprostiranju brojnih drugih organizama te time pridonose bioraznolikosti vodenog svijeta.

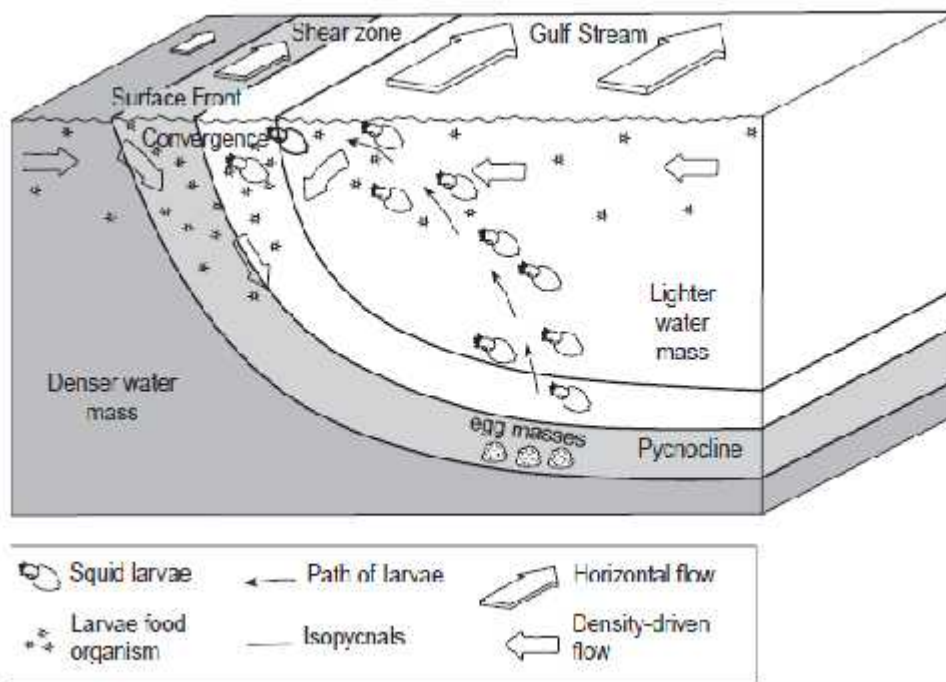
2.1. Lignje i struje uz isto ne rubove kontinenata

Li inke kratkoperajne lignje, *Ilex illecebrosus*, koja naseljava isto nu obalu Sjeverne Amerike od Georgije do Newfoundlanda (Coelho 1985), od sije nja do po etka ožujka javljaju se u vodama uz sjeverni rub Golfske struje, otprilike od rta Hatteras do geografske širine na kojoj je rt Cod. U svibnju se mla nalazi u toplim vodama uz južnu padinu Grand Banksa, a krajem lipnja i srpnja se sele u kanadske obalne vode. Mla raste oko 1,5 mm na dan tijekom ljeta. Do studenog su mnogi mužjaci ve spolno zreli, no ženke su manje razvijene. Pretpostavka je da se izlegne samo jedna generacija godišnje. Odrasli se vra aju južno zbog razmnožavanja na sjevernom rubu Golfske struje, ime završavaju svoj godišnji životni ciklus. Pra enje obilježenih lignji potvr uje te migracije.

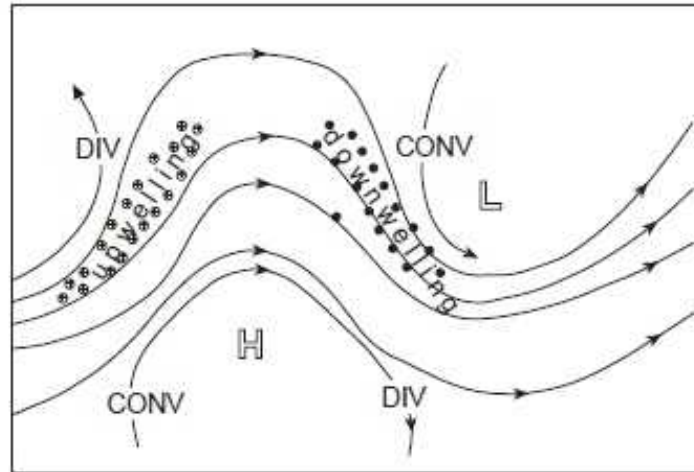
Budu i da su lignje uhva ene i uz obalu od rta Hatteras do rta Cod, može se zaklju iti da dio plova napušta Golfsku struju na geografskoj širini rta Cod i seli u obalne struje koje

teku južno. Sadašnji stupanj spoznaje upućuje na to da je središnje područje mrijesta kod rta Canaveral na Floridi. Liinke i mlade se prenose Golfskom strujom na sjever u udaljenosti do 1000 km na tjedan. Tijekom tog transporta mnogi znaju biti zahvaćeni frontalnim vrtlogom koji koči njihov napredak prema sjeveru te utječe na miješanje liinki i mladih različitih dobi.

Bakun i Csirke (1998) su zaključili da je masa jaja neutralne plovnosti (Slika 1). Tijekom mrijesta liinke lignji mogu se uzdići i do površinskih slojeva i biti odnesene u konvergentne zone na zapadnom rubu Golfske struje. Na tom području ima puno frontalnih vrtloga, koji uzrokuju uzdizanje vode bogate nutrijentima, a time i velikom biomasa fitoplanktona, čak i zimi. Sjeverno od rta Hatteras vrtloženje Golfske struje uzrokuje sabiranje i poniranje površinske vode (downwelling) na prednjim rubovima, ali i širenje i izdizanje dubinske vode (upwelling) na bočnim rubovima (Slika 2). Miješanje morske vode uzrokovane njenim poniranjem i izdizanjem unutar Golfske struje omogućava obogaćivanje hranidbene mreže u području upwellinga i koncentraciju hrane u područjima downwellinga.



Slika 1: Grafički prikaz kretanja lignje tijekom početnog razvojnog ciklusa. Jaja, koja su neutralne plovnosti, unutar piknokline zaustavljena su na optimalnoj dubini gdje su povoljni uvjeti i smanjen broj predatora. Nakon mrijesta liinke se uzdižu do površinskih slojeva i bivaju odnesene u konvergentne zone.



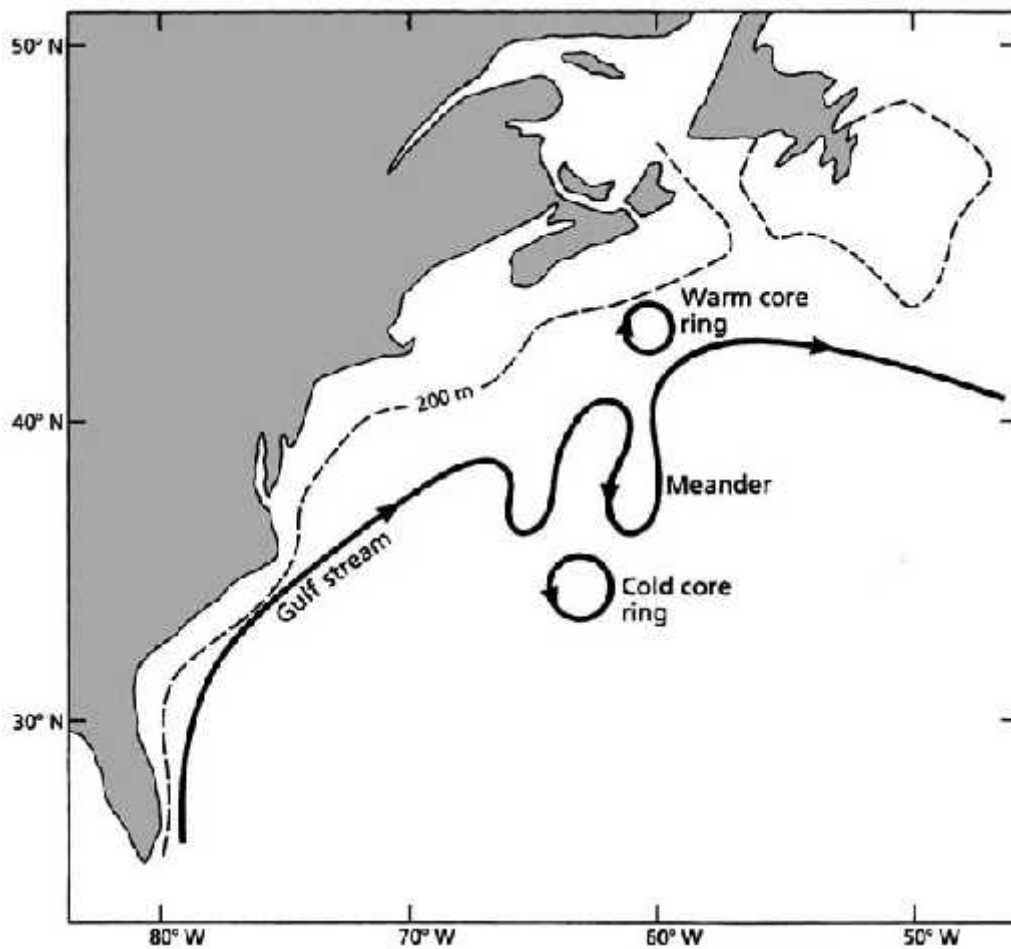
Slika 2: Shematski prikaz divergentne (područje upwellinga) i konvergentne (područje downwellinga) zone unutar vrtloga Golske struje.

Dawe i sur. (1998) su pokazali da je nizak prirast lignji kod Nove Scotije i Newfoundlanda u korelaciji s pomakom glavne Golske struje sjeverno. Ovaj pomak je pak povezan s vrtložnim, usporenim dijelovima Golske struje, gdje se često stvaraju vrtlozi s toplovodnom jezgrom (Slika 3). Prijenos mladih lignji u tim vrtlozima, prema obalnim vodama južno od Nove Scotije, može rezultirati neinkovitim transportom prema sjeveru.

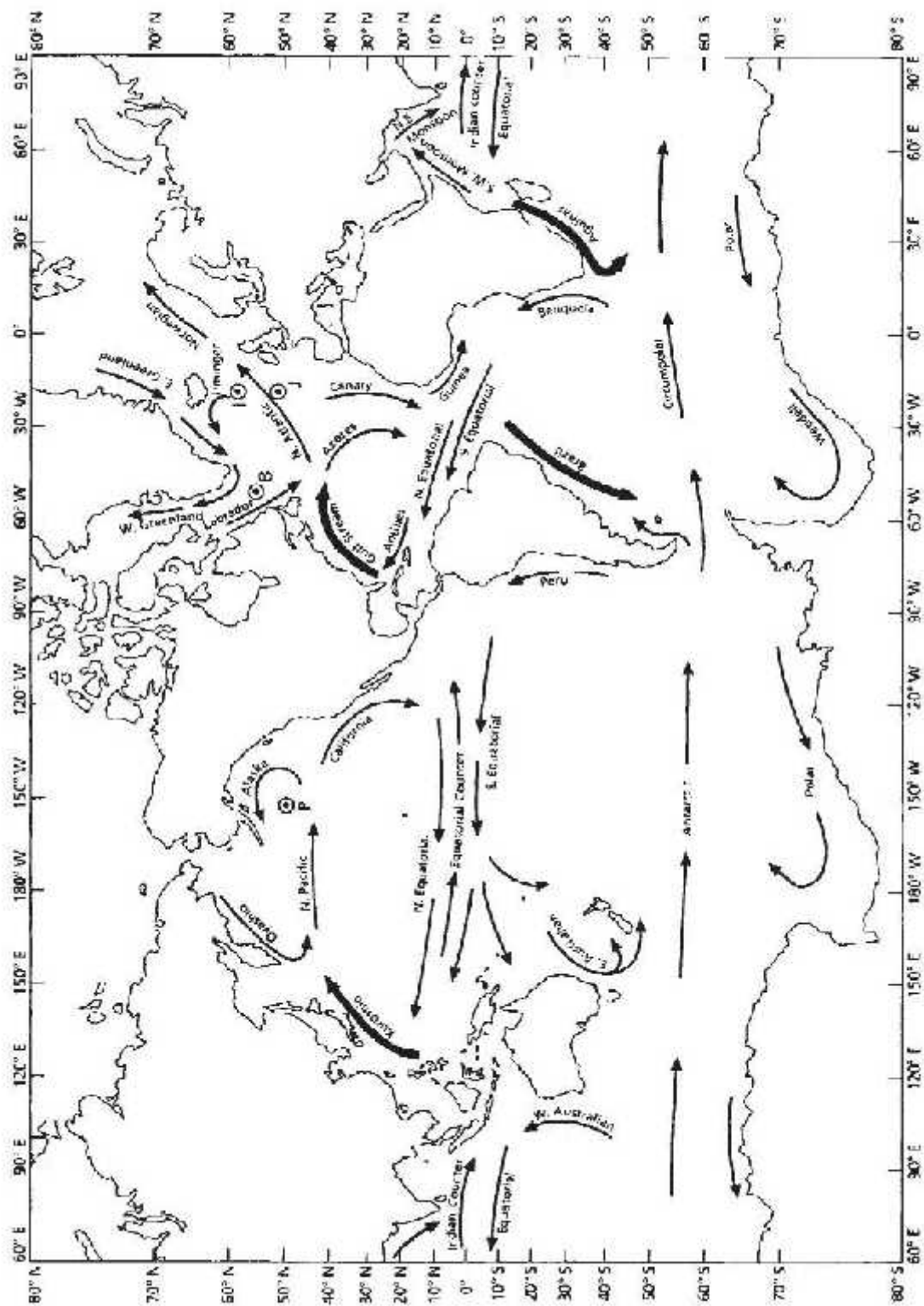
Perez i O'Dor (1998) su radili eksperiment na kratkoperajnim lignjama kako bi usporedili stopu rasta lignji iz voda različitih temperatura sa stopom rasta lignji držanih u zatočeništvu s neograničenim pristupom hrani. Oni su pokazali da je u toplim vodama Golske struje potencijal za rast vrlo visok, ali u prirodi lignje tamo imaju vrlo ograničenu količinu hrane. Zatim su ih prenijeli u hladne ponirne vode gdje im se potencijal rasta smanjio, ali je tamo gustoća fitoplanktona bila 4-12 puta veća, a zooplanktona 3-4 puta veća. Iz toga su autori zaključili da su migracije Golskom strujom usmjerene ovisno o potrebi za hranom, a koncentracija hrane je određena dinamikom glavnih vodenih masa.

Na slici 4 prikazana je japanska lignja *Todarodes pacificus* koristi Kuroshio struju (Slika 4). Kod te lignje razmnožavanje se odvija u različitim godišnjim dobima: zimi, ljeti i u jesen. Dio populacije koji se razmnožava zimi povezan je s Kuroshio strujom. Nakon mrijesta u Istočnom Kineskom moru, tijekom razdoblja od siječnja do travnja, ličinke i mlade putuju sjeverno uz Kuroshio struju. Zatim se u ljetnim mjesecima zadržavaju između otoka Honshu i Hokkaido. Ljetni se mrijest zbiva u drugom dijelu Istočnog kineskog mora, odakle se mlade

uklju uje u Tsushima struju koja te e sjeverno izme u otoka Japana i kopna. Ta se struja sastaje s hladnom obalnom Liman strujom, koja te e južno, te se lignje iz ljetnog mrijesta mogu loviti uz granicu izme u te dvije struje. Ovaj primjer ilustrira važnost te brze rubne struje koja omogu ava jajima i li inkama da se tijekom zime razvijaju u toploj vodi, dok odrasli putuju prema sjeveru s minimalnim utroškom energije, kako bi tamo iskoristili bogata hranjiva podru ja.



Slika 3: Shematski prikaz smjera i zakretanja Golfske struje te formirani vrtlozi s toplovodnom i hladnovodnom jezgrom



Slika 4: Karta prikazuje glavne površinske struje svjetskih oceana. Posebno su istaknute struje zapadnih rubova oceana, kao što je Golska struja. Lokacije oceanskih meteoroloških postaja su označene slovima: *B* (*Bravo*), 56.5° N 51.0° W; *I* (*India*), 59.0° N 19° W; *J* (*Juliett*), 52.5° N 20° W, and *P* (*Papa*), 50° N 145° W

2.2. Jegulja i Sjevernoatlantski vrtlog

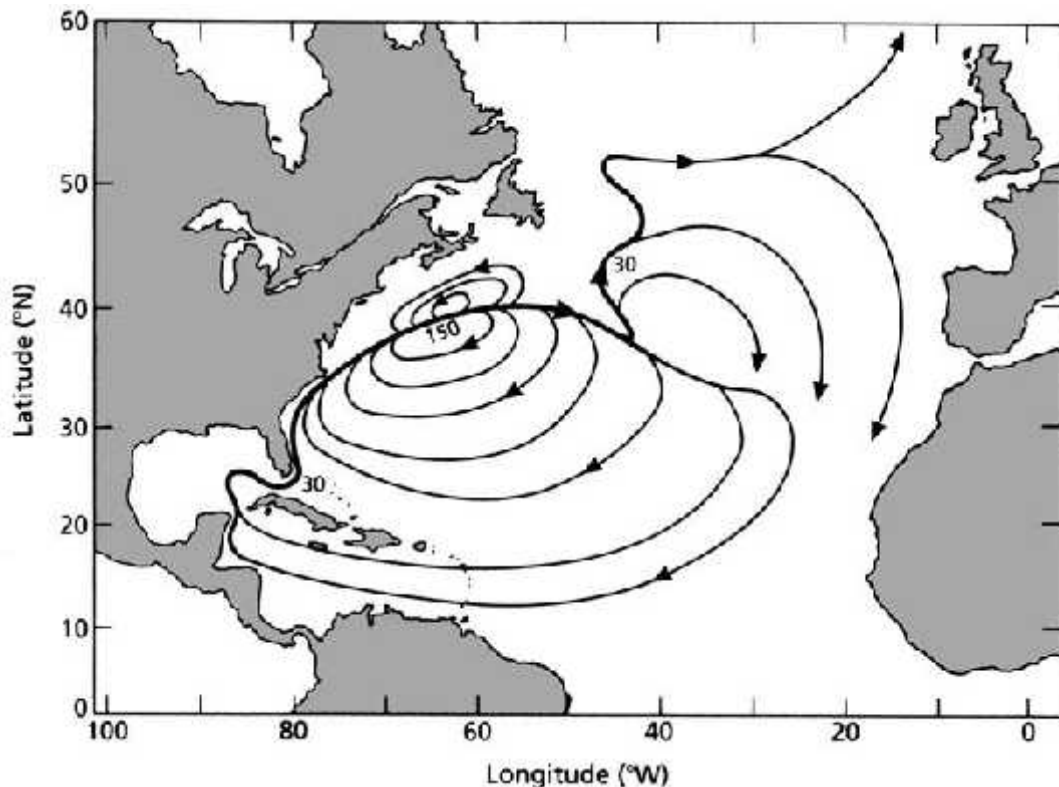
Jegulje su katadromne ribe, što znači da migriraju u more kako bi se omrijestili. Postoje dvije vrste roda *Anguilla* u sjevernom Atlantiku: europska jegulja - *Anguilla anguilla* i američka jegulja - *Anguilla rostrata*. Najmanje liinke obje vrste pronađene su u Sargaškom moru. Kako se sele bliže Europi povećava se prosječna veličina liinki europskih jegulja, a sjeverno od Sargaškog mora prema Newfoundlandu povećava se veličina liinki američke jegulje. Schmidt (1922.) stoga predlaže teoriju da sve europske jegulje proizlaze od jedinki koje se zimi razmnožavaju u Sargaškom moru, a stigle su iz europskih voda. Liinkama je potrebno više od dvije godine da dođu do obala Europe, gdje se preobražavaju u odrasle te migriraju do rijeka i jezera daleko u unutrašnjost.

Kleckner i McCleave (1985, 1988) su proučavali distribuciju jegulja u Sargaškom moru. Otkrili su da su najmanje liinke ograničene na jug Sargaškog mora, južno od fronte odvajanja tople, slane, trajno stratificirane površinske vode i promjenjive subtropske vode na sjeveru.

McCleave i sur. (1987) su zaključili da se američka jegulja i europska jegulja genetski razlikuju, iako njihova područja razmnožavanja imaju značajnu površinu preklapanja. Budući da nisu pronašli povezanost i sličnost između oblika predložili su postojanje nekih reproduktivnih izolacijskih mehanizama. Male, tek izlegle liinke američke jegulje se pojavljuju od sredine veljače do travnja, a male europske liinke od kraja veljače do sredine srpnja. Obje vrste ulaze u Golfsku struju. Američka jegulja raste po dnevnoj stopi od oko 0,24 mm u razdoblju od veljače do listopada. Velik dio populacije se vjerojatno prenosi sjeverozapadno u Antili struju, a potom do travnja ulazi u Golfsku struju sjeverno od tjesnaca kod Floride. Do svibnja ima obilje liinki američke jegulje u Golfskoj struji nasuprot rta Hatteras, a tijekom srpnja i kolovoza su uobičajene između rta Hatteras i jugoistočno od Newfoundlanda. Od kolovoza do studenog liinke su uobičajene u nakupinama nošene Golfskom strujom uz obalu, južno od rta Hatteras. Vjerojatno je da liinke aktivno migriraju prema zapadu izvan Golfske struje, nakon čega su pasivno nošene strujom prema jugu.

Europska jegulja nastavlja dalje Sjevernoatlantskom strujom prema istoku, ali vrijeme koje joj je potrebno do ušća rijeka na europskoj obali nije definitivno utvrđeno. Schmidt (1922) procjenjuje da bi to mogao biti period od oko 2,5 godine, dok Boëtius i Harding (1985) smatraju da je liinkama europske jegulje potrebno nešto više od godinu dana da narastu do

velike i prikladne za metamorfozu. Čini se da se dio ličinki koje putuju GOLFskom i Sjevernoatlantskom strujom preusmjere na područje srednjeg Atlantika (Slika 5). Tamo su resursi hrane siromašni i loši zbog čega ličinke zaostaju u rastu i razvoju. U stvari, one možda ne mogu nikada doći do obale Europe. Uspješni kolonisti europskih rijeka su one jegulje koje putuju glavnim tokom te završe putovanje u nešto više od godinu dana.



Slika 5: Prikaz kruženja vode unutar Sjevernoatlantskog subtropskog vrtloga koji uključuje GOLFsku struju i njene ogranke. Brzi i tijesni vodeni tokovi, kao oni unutar GOLFske struje, označeni su tamnijim linijama. Spori i široki vodeni tokovi prikazani su svjetlijim linijama.

Ipak još nije potpuno jasna cjelokupna slika na koju način jegulje koriste glavne struje u sjevernom Atlantiku. Pretpostavlja se da se odrasle jedinke vraćaju, putuju i prema zapadu subtropskim putem, maksimalno koriste i Kanarsku i Sjevernu ekvatorsku struju. Njihov je životni ciklus prilagođen strujama Sjevernoatlantskog vrtloga. Ličinke su nošene Sjevernoatlantskom strujom uz zapadnu granicu, dok migracije odraslih jedinki tijekom razmnožavanja, prate povratni tok. Slično tome je Japanska jegulja, *Anguilla japonica*, koja

se razmnožava unutar Sjeverne ekvatorske struje zapadno od Marijanskih otoka. Od tamo jegulje putuju Kuroshio strujom, koja ih zatim vraća na staništa u Japanu gdje su i odrasli (Tsukamoto 1992).

2.3. Losos i Aljaški vrtlog

Losos je anadromna riba. Raste i spolno sazrijeva u moru, a u vrijeme mrijesta migrira u kopnene vode. Dugi niz godina je stanište tihooceanskog lososa bilo vrlo slabo istraženo, ali 1960-ih uloženi su napor kako bi se prikupile informacije koje nedostaju (Royce i sur. 1968). Tako su 1995. Welch i sur. (1995) izjavili: „Iako je utrošeno 40-ak godina istraživanja, još uvijek vrlo malo znamo o razlozima zašto losos poduzima tako ogromne oceanske migracije. Razlozi su vjerojatno usko vezani uz evolucijsku biologiju. Oko dvije trećine ili više životnog ciklusa, tihooceanski losos (rod *Oncorhynchus*) obično provede u pelagijalu otvorena oceana, a takvo je ponašanje kontrolirano evolucijskim procesima.“

Rod *Oncorhynchus* obuhvaća 6 vrsta na sjeveru Tihog oceana: *O. gorbusha*, *O. keta*, *O. nerka*, *O. kisutch*, *O. tshawytscha* i *O. mykiss*. *O. gorbusha* je najbrojniji, zatim ga slijede *O. keta* i *O. nerka* na drugom i trećem mjestu. Druge vrste su znatno manje zastupljene. Razne vrste imaju različitu raspodjelu na sjeveru Tihog oceana u proljeće. Na primjer, temperatura definira južne granice rasprostiranja: 10,4 °C za *O. gorbusha* i *O. keta*, 9,4 °C za *O. kisutch* i 8,9 °C za *O. nerka* (Bigler i sur. 1996).

Migracije ružičastog lososa (*O. gorbusha*) su najkraće i najlakše za razumjeti stoga mogu poslužiti kao primjer. Mrijestjenje se odvija u rijekama od sredine srpnja do sredine listopada. Mladi se izlegu u proljeće naredne godine te odmah migriraju do ušća i priobalnih voda. Od srpnja do rujna, u dobi od godinu dana, nakon smoltifikacije, odlaze u ocean. Procjenjuje se da tijekom idućeg godine proputuju između 5500 i 7500 km. To čine aktivnim plivanjem niz struje Aljaškog vrtloga (Slika 4). Tijekom ljeta kreću se vrlo brzo prema sjeveru i zapadu, putuju usporedno s obalom i intenzivno se hrane. Zimi se premještaju 10° južno, unutar struje zapadnih vjetrova, a idućeg proljeća vraćaju u rijeke radi mrijesta. Procjenjuje se da je njihova prosječna dnevna duljina putovanja oko 18,5 km, a tome im bitno pomažu struje unutar Aljaškog vrtloga. Tijekom putovanja se hrane lignjama, kopepodima i pteropodima te se razvijaju i rastu do spolne zrelosti (Kaeriyama i sur. 2000).

Plove ruži astog lososa podrijetlom s obala Azije, slijede Isto nu kam atsku struju prema jugu, sve dok se ne priklju e isto nom proširenju Kuroshio struje i Sjevernopacifi koj struji, kojima putuju tijekom zime. Sljede e prolje e se vra aju u rijeke iz kojih su došli. U oba slu aja, ribe proputuju velike udaljenosti zahvaljuju i kretanju morskih struja.

Mla *O. nerka* provodi jednu ili dvije zime u slatkoj vodi prije odlaska u more, stoga im treba više vremena da dovrše svoj životni ciklus. Lososi iz južnog dijela Britanske Kolumbije provedu dvije godine u moru, tijekom kojih dva puta obi u Aljaški vrtlog. S druge strane, ista vrsta lososa, porijeklom iz rijeka s obala Beringovog mora, provede tri godine u moru, tijekom kojih dva do tri puta proputuje proširenu petlju koja uklju uje Aljaški i Beringov vrtlog.

2.4. Li inke beskralješnjaka i oceanske struje

Osim što mnogi nektonski organizmi imaju li ina ke stadije, tako er se i vrste u bentoskim zajednicama razmnožavaju na taj na in. Njihove li inke prolaze planktonsku fazu u stupcu vode prije nego što metamorfoziraju u odrasle i spuste se na morsko dno. U toj fazi njihovog razvoja, morske struje imaju zna ajnu ulogu. Kod beskralješnjaka postoje dvije vrste li inki, ovisno o tipu jajeta iz kojeg se razvijaju. Tako neki organizmi proizvode jako puno malih jaja, koja se brzo razvijuju u li inke u planktonu. Budu i da takva jaja sadrže vrlo malo žumanjka, li inke su ovisne o planktonskoj prehrani. Takve li inke nazivamo planktotrofnima. Ukoliko organizmi proizvode manji broj jaja koja su bogata žumanjkom, li inke koje se razvijuju iz takvih jaja imaju dovoljno energije iz žumanj anih zaliha te se ne moraju hraniti u planktonu. Takve li inke nazivamo lecitotrofnima. One provode manje vremena u planktonu, a koriste planktonsku fazu za rasprostiranje. Lecitotrofne li inke imaju spužve te manji broj bodljikaša i žarnjaka. Njihova prednost je da su neovisne o vanjskoj planktonskoj prehrani s obzirom da raspoložu žumanj anom vre icom. No kako provode manje vremena u planktonu (nekoliko sati do 1 dan), nemaju mogu nosti disperzije na velike udaljenosti. S druge strane, planktotrofne li inke mogu provesti i do 100 dana u planktonu. To im omogu ava široko rasprostiranje, ali i veliki mortalitet. Ipak, zahvaljuju i proizvodnji jaja velike brojnosti i bolje prilago enosti, rašireniji su tip li inki.

Što se ti e rasprostranjenosti razli itih tipova li inki, u polarnim morima dominira direktan razvoj, a samo mali broj vrsta s planktonskim li inkama (5% planktotrofnih, dok lecitotrofnih uop e nema). U umjerenim morima su podjednako zastupljeni oblici s direktnim razvojem, kao i oblici s planktotrfnim i lecitotrofnim li inkama. Subtropska i tropska mora bogata su planktotrofnim li inkama. Kod gotovo 85% vrsta prisutan je indirektan razvoj upravo preko planktotrofnih li inki. Morske struje neophodne su za rast, razvoj i transport tih li inki, a time utje u i na organizme viših trofi kih nivoa.

3. ZAKLJU AK

Brojni morski organizmi prilago eni su da iskoriste svojstva oceanskih struja. Primjerice, lignje se razmnožavaju u toplim subtropskim vodama, a zatim putuju strujama uz zapadne rubove oceana u umjerene geografske širine gdje iskorištavaju ve i stupanj produktivnosti. Tihooceanski losos prepliva tisu e kilometara u strujama subarkti kog kruga kako bi što bolje iskoristio obilje hrane tijekom razdoblja brzog rasta. Li inke jegulja koriste Golfsku struju da ih prenese s njihovih mrjestilišta u Sargaškom moru do obala Europe. Osim direktnog razvoja morskih organizama, kod bentoskih beskralješnjaka dominira indirektan razvoj koji uklju uje li ina ke stadije i metamorfozu. Kod oko 80% morskih organizama razvoj ide preko pelagi kih li inaka, a morske struje su neophodne za pokretanje planktona pa tako i disperziju li inki koje ga sa injavaju.

4. LITERATURA

Mann, K. H. and Lazier, J. R. N. (2006): Ocean basin circulation: the biology of major currents, gyres, rings and eddies u: Dynamics of Marine Ecosystems (tre e izdanje), Blackwell Publishing, Oxford, str. 287.-336.

Carol M. Lalli, Timothy R. Parsons (1997): Phytoplankton and primary production u: Biological Oceanography: An Introduction (drugo izdanje), University of British Columbia, Vancouver, Canada, str. 39.-73.

<http://www.seaweb.org/home.php>

http://www.physicalgeography.net/fundamentals/8q_1.html

<http://www.biodiversitylibrary.org/subject/Ocean+currents>

<http://www.cubanology.com/index.htm>

5. SAŽETAK

Morske struje su stalna gibanja mora, a rezultat su kombiniranog djelovanja vjetra, temperature i saliniteta. Iako poput valova i struje djeluju na gibanje estica u moru, one ipak nemaju takvu snagu kojom bi mogle oštetiti organizme. Negativni utjecaji struja su što pridnene struje podizanjem sedimenta mogu uzrokovati abraziju stijena, zatrpavanje organizama i sprječavanje prihvatanja ličinki. S druge strane, strujanje je neophodno za život mnogih bentoskih organizama, osobito filtratora i osobito nepokretnih organizama. Struje donose hranjive estice. Kod organizama koji kopaju tunele u sedimentu struje donose kisik i hranjive tvari, a odnose ugljikov dioksid i produkte ekskrecije. Struje su značajne za migracije riba i igraju značajnu ulogu u rasprostiranju planktonskih organizama i ličinki.

6. SUMMARY

Sea currents are continuous movements of seawater, as a result of combined influence of wind, temperature and salinity level. Like sea waves, sea currents influence movements of seawater particles, but they have no such strengths to damage the organisms. Negative influences of currents are lifting of sediments that can cause abrasion of rocks, covering of organisms and preventing of accepting of larvae. However, currents are necessary for life of many benthic organisms, especially of filtering and static organisms. Currents bring nutrients. They are useful to tunnel-digging organisms because they bring them oxygen, nutrients, and take away carbon dioxide and excretion products. Sea currents are important for fish migration. They play a vital role in distribution of plankton organisms and larvae.