

KVALITATIVNO - KVANTITATIVNI SASTAV I DISTRIBUCIJA CEPHALOPODA BOKOKOTORSKOG ZALIVA U JEDNOGODIŠNJEM SEZONSKOM ASPEKTU*

QUALITATIVE — QUANTITATIVE COMPOSITION AND DISTRIBUTION
OF THE CEPHALOPODA IN BOKA KOTORSKA BAY IN ONE YEAR
AND SEASONAL CYCLE

Jovan STJEPČEVIĆ
Zavod za biologiju mora — Kotor

U V O D

Bokokotorski zaliv zauzima specifičan položaj u Jadranskom moru. Ta specifičnost je uslovljena prvenstveno karakterističnim geografskim položajem, konfiguracijom i hidrografskim osobinama iz kojih rezultira svojevrsan sklop abiotskih i biotskih faktora koji daje tipičnu fizionomiju njegove marine komponente koja se u mogome razlikuje od one u otvorenom dijelu Jadrana.

Proučavanjem Mollusca, a posebno Cephalopoda u Bokokotorskom zalivu do sada se rijetko ko i bavio. Takođe nije naročito mnogo urađeno ni na proučavanju faune Cephalopoda Jadranskog mora uopšte. Iz navedenih razloga fauna, distribucija i ekologija Cephalopoda u Jadranskom moru nedovoljno su poznate. Zbog toga danas nije još moguće dati niti jedno doista egzaktno poređenje faune Cephalopoda Jadranskog mora sa odgovarajućom dobro ispitanom faunom zapadnog bazena Sredozemnog mora.

Prilikom postavljanja i programiranja ovih naših istraživanja, i pored toga što se nije raspolagalo gotovo nikakvim prethodnim podacima,

Ovaj rad je referisan na III kongresu biologa Jugoslavije, Ljubljana, 1969. god. i na III simpozijumu »Savremena ihtiološka istraživanja«, Kotor, 1970. god.

dali smo priložiti izučavanju Cephalopoda ovog područja sa faunističko-distribucijskog i određenog ekološkog aspekta, posebno kvalitativno-kvantitativnog sastava njihovih mješovitih populacija u svim podzalivima i to u vezi sa najosnovnijim abotskim faktorima — temperature, saliniteta i sezone dinamike.

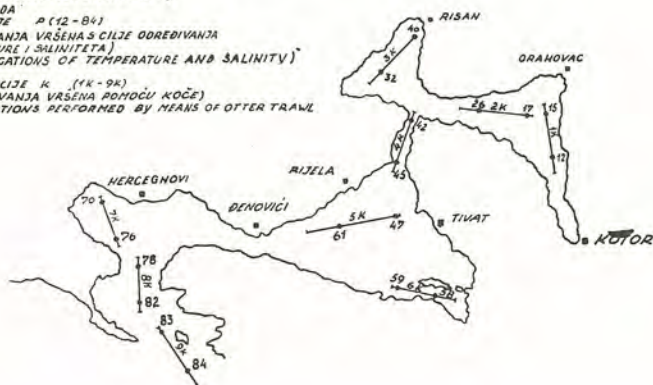
MATERIJAL I METODIKA

Probe su uzimane, odnosno lovine su izvršene sezonski u jednogodišnjem ciklusu (V-VI, IX-X 1963. i I, III-IV 1964) povlačnom mrežom (kočom — Otter trawl), i to u svakoj sezoni je izvršeno po nekoliko serija ujednačenih poteza tom mrežom. Prije pristupa definitivnom uzimanju lovinskih proba snimljene su dubine na profilima planiranim za redovno istraživanje pomoću ultrazvučnog detektora, te izvršeni i preliminarni eksperimentalni lovinski potezi navedenom mrežom. Nakon tih prethodnih ispitivanja fiksirano je 9 stalnih »čistih« pozicija, tj. takvih na kojima je vrsta dna omogućavala ujednačeno ostvarivanje lovina povlačnom mrežom i to u svih 4 podzaliva Bokokotorskog zaliva (Kotorskom, Risanskom, Tivatskom i Hercegnovskom) te u tjesnacu Verige i na prelazu čitavog Zaliva prema otvorenom moru. Ove pozicije su označene kraticama od 1K do 9K, a što se vidi iz sledeće slike:

Sl. 1
**PREGLED ISTRAŽIVANIH POZICIJA U
BOKOKOTORSKOM ZALIVU**

SURVEY OF INVESTIGATED POSITIONS IN
BOKA KOTORSKA BAY

- LEGENDA
- POZICIJE P (12-84)
(ISTRAŽIVANJA VRŠENA S CILJE ODREĐIVANJA
TEMPERATURE I SALINITETA)
(INVESTIGATIONS OF TEMPERATURE AND SALINITY)
 - POZICIJE K (1K-9K)
(ISTRAŽIVANJA VRŠENA POMOĆU KOČE)
(INVESTIGATIONS PERFORMED BY MEANS OF OTTER TRAWL)



REZULTATI

Izvršena je obrada nekih osnovnih abiotskih faktora: temperature i saliniteta, kao i na osnovu već urađenih analiza — Lepetić, 1965. — proučen je karakter reljefa i mehanički sastav morskog dna, s obzirom da se mišljenja i konstatacije mnogih autora o uticaju edafskih faktora, a posebno fizičko-hemijskih osobina dna i hidrografskih uslova na sastav, stanje, distribuciju i sezonsku migraciju bentoskih populacija organizama umnogome razlikuju (Petersen — 1911, 1915, Jones — 1950, Bas — 1957, Lepetić — 1965. i dr.). Kao osnovni elemenat zavisnosti pretežno je uziman u obzir mehanički sastav (tekstura) dna, a znatno manje druge karakteristike biotopa.

Ako te konstatacije uporedimo sa rezultatima i istraživanjima koja su do sada uopšte vršena u Bokokotorskom zalivu, nameće se već unaprijed vjerovatnost da su hidrografski faktori od prioriternog uticaja na kvalitativnu i kvantitativnu distribuciju Cephalopoda ispitivanog područja, dok je od tih faktora posebno značajan uticaj temperature na sezonsku migraciju nekih Cephalopoda.

Stoga dajemo tabelarni prikaz sezonskih varijacija temperature i saliniteta u mjesečnim periodima V-VI, IX-X 1963. god. i I, III-IV 1964. godine.

Tab. I
Table I

PERIOD V-VI 1963. god.						
Datum (Date)	Pozicija (Position)	Dubina u metr. (Depth in m)	Temperatura u °C (Temperature in °C)			
			Površina (Surface)	Sredina (Amidst)	Dno (Bottom)	Srednja vrijednost (Mean value)
16. V 1963.	12	17,00	19,30	15,60	15,20	16,70
16. V 1963.	15	31,00	19,55	14,80	15,00	16,58
16. V 1963.	17	32,00	18,70	14,90	14,90	16,16
28. V 1963.	26	34,00	21,30	15,60	15,50	17,46
28. V 1963.	32	29,00	19,50	15,60	15,75	16,95
28. V 1963.	40	11,00	21,40	16,20	16,08	17,89
29. V 1963.	42	37,50	20,60	17,80	15,55	17,98
29. V 1963.	45	37,50	20,70	16,00	15,58	17,42
29. V 1963.	47	21,50	21,50	16,38	16,16	18,01
29. V 1963.	58	16,00	22,60	17,38	16,90	18,96
6. VI 1963.	59	23,00	22,42	17,56	16,20	18,72
6. VI 1963.	61	37,00	22,18	19,20	15,60	18,99
6. VI 1963.	70	7,00	23,20	21,85	20,38	21,81
14. VI 1963.	76	40,00	22,80	17,38	15,80	18,66
14. VI 1963.	78	29,00	23,40	22,70	16,40	20,83
14. VI 1963.	82	41,50	23,30	17,50	15,80	18,86
14. VI 1963.	83	51,00	23,20	22,50	15,45	20,38
14. VI 1963.	84	43,00	23,50	17,18	15,60	18,76
Prosječna vrijednost (Mean value)			21,61	17,56	15,99	18,39

Tab. II
Table II

PERIOD IX-X 1963. god.

Datum (Date)	Pozicija (Position)	Dubina u metr. (Depth in m)	Temperatura u °C (Temperature in °C)			
			Površina (Surface)	Sredina (Amidst)	Dno (Bottom)	Srednja vrijednost (Mean value)
28. IX 1963.	12	17,00	18,50	20,90	21,35	20,25
28. IX 1963.	15	27,00	17,38	21,85	16,80	18,67
28. IX 1963.	17	33,00	18,80	22,90	19,58	20,42
28. IX 1963.	26	35,00	17,40	23,40	18,60	19,80
28. IX 1963.	32	33,00	20,05	22,70	22,10	21,61
28. IX 1963.	40	12,00	17,80	22,40	22,45	20,88
9. X 1963.	42	38,50	17,90	22,63	21,85	20,79
9. X 1963.	45	37,50	18,28	22,59	22,12	20,99
9. X 1963.	47	22,00	20,47	23,28	22,66	22,13
9. X 1963.	58	17,00	18,98	22,60	22,48	21,35
9. X 1963.	59	22,50	19,00	22,53	22,40	21,31
9. X 1963.	61	37,00	20,07	22,66	18,98	20,57
7. X 1963.	70	8,00	19,25	20,15	20,55	19,98
7. X 1963.	76	40,00	19,50	21,10	16,89	19,16
7. X 1963.	78	29,00	19,98	22,74	22,65	21,79
7. X 1963.	82	47,00	20,75	22,59	22,46	21,93
7. X 1963.	83	61,00	21,55	22,70	22,05	22,10
7. X 1963.	84	45,00	21,52	22,68	22,66	22,28
Prosječna vrijednost (Mean value)			20,75	22,35	21,03	21,38

Tab. III
Table III

PERIOD I 1964. god.						
Datum (Date)	Pozicija (Position)	Dubina u metr. (Depth in m)	Temperatura u °C (Temperature in °C)			
			Površina (Surface)	Sredina (Amidst)	Dno (Bottom)	Srednja vrijednost (Mean value)
28. I 1964.	12	17,00	13,05	15,10	13,55	13,90
28. I 1964.	15	25,00	12,05	14,80	13,85	13,56
28. I 1964.	17	31,00	12,13	14,98	13,76	13,62
28. I 1964.	26	35,00	12,39	15,30	13,43	13,70
27. I 1964.	32	32,00	10,90	15,10	13,45	13,15
27. I 1964.	40	11,00	9,78	13,80	14,40	12,66
27. I 1964.	42	39,00	13,30	13,70	13,10	13,36
27. I 1964.	45	37,00	13,61	13,81	13,79	13,73
27. I 1964.	47	19,50	13,59	13,42	13,38	13,46
27. I 1964.	58	17,50	12,85	12,85	12,72	12,80
24. I 1964.	59	22,00	12,56	12,80	12,83	12,73
24. I 1964.	61	37,50	13,40	13,52	14,40	13,77
24. I 1964.	70	8,00	12,70	12,70	12,78	12,72
24. I 1964.	76	40,00	13,25	14,05	15,35	14,21
24. I 1964.	78	36,00	13,80	14,10	15,20	14,36
22. I 1964.	82	47,00	13,48	14,09	15,18	14,25
22. I 1964.	83	59,00	14,20	14,68	15,00	14,62
22. I 1964.	84	49,00	13,98	14,98	15,18	14,71
Prosječna vrijednost (Mean value)			12,83	14,09	13,96	13,62

Tab. IV
Table IV

PERIOD III-IV 1964. god.

Datum (Date)	Pozicija (Position)	Dubina u metr. (Depth in m)	Temperatura u °C (Temperature in °C)			
			Površina (Surface)	Sredina (Amidst)	Dno (Bottom)	Srednja vrijednost (Mean value)
31. III 1964.	12	17,00	12,60	13,25	13,30	13,05
31. III 1964.	15	25,00	13,29	14,00	14,10	13,79
31. III 1964.	17	33,00	13,48	14,10	14,68	14,08
28. III 1964.	26	37,00	12,34	13,52	13,86	13,24
28. III 1964.	32	32,50	13,05	14,15	14,28	13,82
28. III 1964.	40	12,00	12,18	13,30	13,52	13,00
3. IV 1964.	42	40,00	12,88	13,82	14,06	13,58
3. IV 1964.	45	37,50	14,04	13,72	14,08	13,94
3. IV 1964.	47	21,00	14,36	13,66	14,26	14,09
3. IV 1964.	58	18,00	13,86	13,48	14,18	13,84
3. IV 1964.	59	22,00	13,75	13,50	14,10	13,78
3. IV 1964.	61	40,00	13,68	14,30	14,10	14,02
9. IV 1964.	70	8,00	13,30	13,95	14,40	13,88
9. IV 1964.	76	40,00	13,35	14,88	14,80	14,34
9. IV 1964.	78	37,00	13,10	14,82	14,78	14,23
9. IV 1964.	82	42,00	13,20	14,88	14,80	14,29
9. IV 1964.	83	60,00	14,80	14,84	14,78	14,80
9. IV 1964.	84	46,00	14,20	14,84	14,78	14,60
Prosječna vrijednost (Mean value)			13,41	14,05	14,27	13,91

Tab. V
Table V

PERIOD V-VI 1963. god.						
Datum (Date)	Pozicija (Position)	Dubina u metr. (Depth in m)	Salinitet u ‰ (Salinity in ‰)			
			Površina (Surface)	Sredina (Amidst)	Dno (Bottom)	Srednja vrijednost (Mean value)
16. V 1963.	12	19,00	22,14	36,42	37,51	32,22
16. V 1963.	15	31,00	21,63	37,21	38,00	32,28
16. V 1963.	17	32,00	28,60	37,86	38,08	34,84
28. V 1963.	26	34,00	31,18	37,92	38,06	35,72
28. V 1963.	32	29,00	29,05	37,16	37,95	34,72
28. V 1963.	40	11,00	19,28	32,23	36,42	29,31
29. V 1963.	42	37,50	29,69	38,14	38,30	35,71
29. V 1963.	45	37,50	29,78	38,13	38,33	35,41
29. V 1963.	47	21,50	31,11	37,89	38,01	35,67
29. V 1963.	58	16,00	31,23	37,64	37,86	35,51
6. VI 1963.	59	23,00	32,02	38,00	38,01	36,01
6. VI 1963.	61	37,00	34,75	38,20	38,24	37,06
6. VI 1963.	70	7,00	26,71	33,98	35,10	32,93
14. VI 1963.	76	40,00	36,84	38,30	38,39	37,84
14. VI 1963.	78	29,00	35,24	37,80	37,84	36,96
14. VI 1963.	82	41,50	36,79	37,98	38,39	37,72
14. VI 1963.	83	51,00	37,98	38,40	38,59	38,32
14. VI 1963.	84	43,00	37,99	38,43	38,58	38,33
Prosječna vrijednost (Mean value)			30,66	37,31	37,87	35,28

Tab. VI
Table VI

PERIOD IX-X 1963. god.

Datum (Date)	Pozicija (Position)	Dubina u metr. (Depth in m)	Salinitet u ‰ (Salinity in ‰)			
			Površina (Surface)	Sredina (Amidst)	Dno (Bottom)	Srednja vrijednost (Mean value)
28. IX 1963.	12	17,00	17,02	36,78	37,18	30,32
28. IX 1963.	15	27,00	16,41	36,58	37,40	30,13
28. IX 1963.	17	33,00	16,50	36,89	37,88	30,42
28. IX 1963.	26	35,00	16,60	37,30	38,04	30,64
28. IX 1963.	32	33,00	13,30	36,91	38,21	29,47
28. IX 1963.	40	12,00	11,96	35,37	36,85	28,06
9. X 1963.	42	38,50	18,05	36,95	38,35	31,11
9. X 1963.	45	37,50	18,62	37,06	38,49	31,39
9. X 1963.	47	22,00	18,52	36,48	37,38	30,79
9. X 1963.	58	17,00	16,39	36,92	38,00	30,43
9. X 1963.	59	22,50	18,12	36,90	38,18	31,06
9. X 1963.	61	37,00	19,00	37,96	38,51	31,82
7. X 1963.	70	8,00	28,54	32,81	36,11	32,48
7. X 1963.	76	40,50	29,15	38,41	38,52	35,36
7. X 1963.	78	29,00	31,12	38,17	38,53	35,94
7. X 1963.	82	47,00	31,35	38,26	38,51	36,04
7. X 1963.	83	61,00	31,37	38,57	38,51	36,15
7. X 1963.	84	45,00	32,92	38,53	38,55	36,66
Prosječna vrijednost (Mean value)			21,38	37,04	37,95	32,12

Tab. VII
Table VII

PERIOD I 1964. god.						
Datum (Date)	Pozicija (Position)	Dubina u metr. (Depth in m)	Salinitet u ‰ (Salinity in ‰)			
			Površina (Surface)	Sredina (Amidst)	Dno (Bottom)	Srednja vrijednost (Mean value)
28. I 1964.	12	17,00	36,13	37,82	36,74	36,89
28. I 1964.	15	25,00	34,02	37,15	37,32	36,16
28. I 1964.	17	31,00	34,14	37,43	37,94	36,50
28. I 1964.	26	35,00	35,99	37,65	38,01	37,21
27. I 1964.	32	32,00	34,75	37,21	37,86	36,60
27. I 1964.	40	11,00	32,48	36,38	36,22	35,02
27. I 1964.	42	39,00	36,88	37,88	37,97	37,57
27. I 1964.	45	37,00	37,65	37,94	37,84	37,81
27. I 1964.	47	19,50	37,94	37,97	37,97	37,96
27. I 1964.	58	17,50	37,86	37,74	37,86	37,82
24. I 1964.	59	22,00	37,85	37,80	37,92	37,85
24. I 1964.	61	37,50	37,81	37,97	38,15	37,97
24. I 1964.	70	8,00	37,82	37,86	37,89	37,85
24. I 1964.	76	40,00	37,87	37,94	38,09	37,96
24. I 1964.	78	36,00	37,90	37,99	38,17	38,02
22. I 1964.	82	47,00	37,83	38,04	38,60	38,15
22. I 1964.	83	59,00	38,21	38,51	38,58	38,43
22. I 1964.	84	49,00	38,10	38,51	38,71	38,44
Prosječna vrijednost (Mean value)			36,73	37,76	37,88	37,45

Tab. VIII
Table VIII

PERIOD III-IV 1964. god.

Datum (Date)	Pozicija (Position)	Dubina u metr. (Depth in m)	Salinitet u ‰ (Salinity in ‰)			
			Površina (Surface)	Sredina (Amidst)	Dno (Bottom)	Srednja vrijednost (Mean value)
31. III 1964.	12	17,00	13,64	35,50	36,61	28,58
31. III 1964.	15	25,00	11,79	36,20	36,89	28,29
31. III 1964.	17	33,00	11,40	36,87	36,18	28,15
28. III 1964.	26	37,00	21,05	37,60	38,21	32,28
28. III 1964.	32	32,50	21,43	35,16	36,70	31,09
28. III 1964.	40	12,00	19,05	30,16	31,84	27,01
3. IV 1964.	42	40,00	23,16	35,97	37,94	32,35
3. IV 1964.	45	37,50	23,72	36,21	37,92	32,61
3. IV 1963.	47	21,00	23,80	36,32	37,00	32,37
3. IV 1964.	58	18,00	24,81	30,17	37,50	30,82
3. IV 1964.	59	22,00	22,62	31,12	36,40	30,01
3. IV 1964.	61	40,00	21,80	37,32	38,33	32,48
9. IV 1964.	70	8,00	27,01	33,94	36,72	32,55
9. IV 1964.	76	40,00	26,52	37,87	38,21	37,53
9. IV 1964.	78	37,00	25,52	37,60	38,15	33,75
9. IV 1964.	82	42,00	25,57	37,97	38,15	33,89
9. IV 1964.	83	60,00	29,67	38,26	38,35	35,42
9. IV 1964.	84	46,00	33,82	38,14	38,33	36,76
Prosječna vrijednost (Mean value)			22,57	35,68	37,19	31,81

Kao što se vidi, u Zalivu se mogu uočiti česti i nagli skokovi i velike amplitude variranja u termici i salinitetu mora po slojevima, a posebno u površinskome sloju vode od 0 do 10 m. Prethodna konstatacija se u potpunosti može primijeniti na temperaturne varijacije i u čitavom vodenom stubu od površine do dna Zaliva. U Kotorskom i Risanskom zalivu temperaturne promjene su tako česte i širokog dijapazona variranja, da se uopšte ne ispoljavaju neka ustaljena variranja temperature koja bi odgovarala sezonskom ritmu u toku godine.

Maksimalne temperature ispoljavaju se u periodu VI-IX, a minimalne od XI do III mjeseca. Prosječna godišnja amplituda variranja temperature površinskog sloja (0-10 m) iznosi za Bokokotorski zaliv 17,36°C, srednjih slojeva — razne dubine 8,29°C, a za sloj vode pri dnu — razne dubine 5,47°C.

I u pogledu saliniteta uočavaju se velika variranja, i to pretežno u površinskom sloju od 0 do 5 m, a što je dubina veća to su i variranja saliniteta sve manja. Istraživanja su pokazala da salinitet morske vode u slojevima od 10 m pa do dna pokazuje neznatna odstupanja od vrijednosti saliniteta normalne mediteranske vode. Ovo je posebno karakteristično za Hercegnovski i Tivatski zaliv. Ta činjenica pokazuje da se djelovanje kopnenih voda neznatno odražava na slanost pridnenih slojeva vode. Prosječna godišnja amplituda variranja površinskog sloja (0-5 m) slanosti mora iznosi za Kotorski zaliv 20,60‰, za Risanski 20,98‰, za Tivatski 19,86‰ i za Hercegnovski 9,94‰, dok ukupno za čitavi Bokokotorski zaliv iznosi 17,85‰.

U januaru 1964. godine, kada je bila uspostavljena izotermija, bila je isto tako izražena i izohalnost, odnosno bile su konstatovane vrlo neznatne amplitude variranja slanosti mora između površinskog sloja (0-5 m) i srednjih slojeva (razne dubine), tj. 1,03‰, kao i između ovih slojeva i morske vode pri dnu (razne dubine), tj. 0,12‰, tako da je ukupna razlika između površinskog sloja i slojeva vode pri dnu (razne dubine) iznosila svega 1,15‰.

Dubinsko područje u kojemu su ostvareni optimalni uslovi za praktičnu eksploataciju ekonomski najinteresantnijih vrsta Cephalopoda povlačnom mrežom (kočom) u Bokokotorskom zalivu je ono između izobata do 10 od 40 m (Tivatski i Hercegnovski zaliv), odnosno od 20 do 40 m (Kotorski i Risanski zaliv). Prema tome, površine pojedinih zaliva povoljne za eksploataciju Cephalopoda ovim načinom lova iznosile bi za Ko-

torski 12,208 km² (13,97^{0/0}), za Risanski 5,571 km² (6,37^{0/0}), za Tivatski 28,925 km² (33,62^{0/0}) i za Hercegnovski 17,320 km² (19,83^{0/0}). Ukupna površina za povoljnu privrednu eksploataciju vrsta Cephalopoda povlačnim mrežama iznosila bi, dakle, u čitavom Bokokotorskom zalivu 64,024 km² ili 73,30^{0/0} od ukupne površine čitavog Zaliva.

Postoje razne metode za procjenu abundancije bentoskih populacija organizama na određenoj površini (brojenjem in situ, frekvencija starijih grupa, mriješćenje, markiranje i sl.). No te metode manje-više sadrže i određene slabosti, tako da ni jedna od tih metoda nije naišla na široku primjenu u praksi.

Kod procjene veličine naselja Cephalopoda u Zalivu pošli smo od izračunavanja ulova po jedinici napora, tj. u vremenu od jednog sata povlačenja kočom, odnosno površine koja je za to vrijeme mrežom izlovljena. Prihvatajući ovakav način procjene veličine naselja Cephalopoda u Bokokotorskom zalivu, pošli smo od konstatacije da ulov po jedinici napora zaista daje određenu reprezentativnu sliku naselja ovih organizama i u kvalitativnom i u kvantitativnom pogledu, bez obzira na greške koje se pri tome pojavljuju (prirode samog naselja, dinamičnosti promjena koje se zbivaju u naselju, veličine područja na kojemu se vrše istraživanja i selektivnosti mreže — *Studia Marina* br. 1, str. 56, Kotor 1965).

Isto tako kod ocjene metode rukovodili smo se dosadašnjim istraživanjima u Zalivu, a posebno radovima V. Lepetića koji navodi: »Iz izvršenih analiza stanja i dinamike bentoskih populacija riba i jestivih avertebrata u ovom Zalivu možemo konstatovati:

a) da su bentoska naselja riba i avertebrata dosta ravnomjerno raspoređena u odnosu na bentoska naselja na drugim, naročito više otvorenim područjima;

b) da Bokokotorski zaliv predstavlja izrazito zatvoreno područje sa specifičnim biotopom i relativno malim uticajem otvorenog mora.

Ove činjenice nas navode na konstataciju da ulov po jedinici napora reprezentuje stvarnu sliku stanja naselja, tj. sa manjim odstupanjima nego što bi bio slučaj sa drugim kanalskim područjima i na otvorenom moru« (*Studia Marina* br. 1, str. 56, Kotor 1965).

Sastav vrsta i relativna gustina naselja Cephalopoda po izlovljanim pozicijama (označenim u sl. 1) prikazani su na tabeli IX:

Iz navedenog tabelarnog prikaza gustine naselja Cephalopoda po broju primjeraka ističu se pozicije 5K, 6K i 7K, jer je na njima prosječno lovljen najveći broj primjeraka. Minimalnu relativnu gustinu po broju ulovljenih primjeraka pokazuje pozicija 4K.

Procjena abundancije Cephalopoda u Zalivu

Kao što smo vidjeli praćenjem ulova po jedinici napora u praksi je jedino moguć način na osnovu kojeg se može približno odrediti gustina naselja Cephalopoda, kao i tome adekvatne mogućnosti njihove eksploatacije.

Kod procjene kvalitativno-kvantitativnog stanja naselja, odnosno mogućnosti i kretanja ulova po jedinici napora u Bokokotorskom zalivu služićemo se kriterijima i rezultatima u radovima koji su do sada u Zalivu vršeni. Ulov ribe i jestivih avvertebrata po jedinici napora u Zalivu je ispitao Lepetić (1965) i Rijavec (1967). Takva ispitivanja vršili su i drugi autori u nekim priobalnim područjima Jadrana: D'Ancona (1926), Kotthaus i Zei (1938), Županović (1953) i dr. Kod svih tih autora, a naročito u istraživanjima Lepetića (1965), posebna je pažnja posvećena određivanju koeficijenta ulova mreže. O veličini tog koeficijenta, tj. koliko koča ulovi Cephalopoda na određenoj površini u odnosu na stvarno stanje koje se nalazi na toj površini, među raznim autorima postoje različita mišljenja. Kod ovih proračuna uzećemo isti onaj koeficijent od 0,25 koji je uzeo Lepetić (1965), s obzirom na to da se radi o mrežama vrlo sličnih dimenzija, a u pitanju je isto područje na kojemu je istraživao i Lepetić. Prihvatajući taj koeficijent (0,25), idemo na pretpostavku da je naša povlačna mreža (koča) lovila 0,25, odnosno 25% od ukupnog broja svih Cephalopoda koji se nalaze na površini koju je zahvatila za određeno vrijeme povlačenja. Ovo ne može da se u cjelosti odnosi i na vrstu *Loligo vulgaris*, s obzirom da se jedinke ove vrste (prvenstveno adultni oblici) nalaze pretežno i kao nektonti, tj. nezavisnije nego ostale vrste od morskog dna, pa ih koča može više-manje tek djelimično zahvatiti; stoga je broj individua ove vrste uopšte u Zalivu sigurno znatno veći od izračunatog na osnovu ostvarenih lovina.

Prilikom određivanja gustine naselja Cephalopoda u Zalivu prethodno je bilo potrebno odrediti, osim dimenzija upotrebljavane povlačne mreže, i širinu njenog zahvata pri povlačenju (8 m), brzinu njenog povlačenja na 1 sat (3710 m), kao i iz toga rezultirajuću dužinu staze (2

Nm), na osnovu čega se onda izračunava izlovljena površina dna pri svakom takvom jednostavnome potezu.

Prilikom procjene ukupne gustine, odnosno količine broja Cephalopoda u Zalivu, uzeli smo u obzir površine između izobata od 20 do 40 m za Kotorski i Risanski zaliv, a za Tivatski i Hercegnovski zaliv uzeli smo u obzir površine ispod izobate od 10 m gdje smatramo da se mogu tehnički uspješno ostvarivati lovine ove grupe organizama kočarenjem.

Kod obračuna stvarnog broja (gustine) Cephalopoda u Zalivu pošlo se od pretpostavke da je ulov po jedinici napora proporcionalan gustini, odnosno da je $g = kG$ (g = ulov po jedinici napora, k = konstanta — lovni koeficijent, G = gustina naselja). Prednja jednačina može se prikazati i na sljedeći način: $kG = a$ (a predstavlja ulov sa n površine koju mreža obuhvati u jednom potezu za 1 sat povlačenja), s obzirom na to da ulov po jedinici napora i vremena predstavlja uvijek jednaku izlovljenu površinu, koja je ovisna longitudinalno od brzine vožnje broda (povlačenja koče), a transverzalno od širine zahvata mreže (Studia Marina br. 1, strana 86, Kotor 1965).

Prema navedenim parametrima, izlovljena površina u jednom povlačenju bila je 3710 m puta 8 m = 29.680 m², što znači da ulov po jedinici napora u ovom slučaju količinski predstavlja broj Cephalopoda uhvaćenih izlovljavanjem površine od 29.680 m² za jedan sat lova.

Ako se sada na površini a (29.680 m²) ulovi X komada Cephalopoda i ako pretpostavimo da su naselja Cephalopoda u Bokotorskom zalivu više-manje ravnomjerno raspoređena, proizilazi da će se na bilo kojoj većoj površini uloviti n puta više. Na osnovu toga prikazujemo hipotetske ulove (broj) na 1 km², kao i na ukupnim površinama po zalivima dubljim od izobate od 10, odnosno od 20 m u sljedećoj tabeli:

Iz priloženog pregleda proizilazi da bi hipotetski ulov povlačnom mrežom u čitavom Bokokotorskom zalivu, ne uzimajući u obzir prodor Verige (pozicija K-4), na površini od 64,024 km² iznosio 196.975,33 individuala.

Kada smo izračunali hipotetski ulov po zalivima možemo takođe izračunati aproksimativnu gustinu Cephalopoda u Bokokotorskom zalivu po sljedećoj formuli: $G = \frac{a \cdot n}{k}$ (G = označava gustinu naselja, »a« hipotetski ulov na površini od »n« km² i »k« lovni koeficijent.

Ako u gornjoj jednačini zamijenimo vrijednosti dobivenih hipotetskih ulova po zalivima sa koeficijentom od 0,25 dobićemo aproksimativnu procjenu stvarnog stanja (abundancije) povlačnom mrežom (kočom) iskoristivog fonda pridnenih naselja Cephalopoda, a što prikazujemo na sljedećoj tabeli:

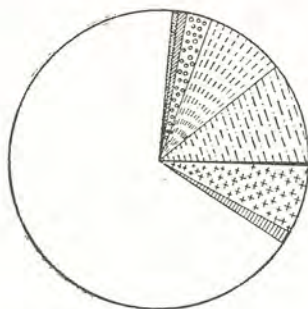
Tab. XI
Table XI

APROKSIMATIVNA GUSTINA NASELJA CEPHALOPODA
BOKOKOTORSKOG ZALIVA PO VRSTAMA
APROXIMATIVE DENSITY OF THE POPULATIONS OF
CEPHALOPODA IN B. K. BAY PER SPECIES










Lovno područje Catch area	<i>Sepia officinalis</i>	<i>Sepia elegans</i>	<i>Sepioida rondeletii</i>	<i>Sepioida oweniana</i>	<i>Sepioida petersii</i>	<i>Loligo vulgaris</i>	<i>Octopus vulgaris</i>	<i>Eledone moschata</i>	<i>Ommatostrephes</i> sp.	Ukupno Total
Kotorski zaliv Kotor bay	15.003	10.282	3.701	—	—	69.918	1.431	12.338	—	112.673
Risanski zaliv Risan bay	7.131	3.753	1.126	—	—	41.291	1.246	3.941	—	58.488
Tivatski zaliv Tivat bay	46.775	37.029	8.770	3.897	3.391	269.424	3.897	28.727	—	401.910
Hercegnovski zaliv Herceg-Novi bay	23.129	17.295	5.834	3.360	2.917	144.313	3.103	13.420	1.446	214.817
Bokokotorski zaliv Boka Kotorska bay	92.038	68.359	19.431	7.257	6.308	524.946	9.677	58.426	1.446	787.888
	11,68 %	8,68%	2,47%	0,92%	0,81%	86,62 %	1,23%	7,41%	0,18%	

Na osnovu prethodnih rezultata istraživanja, kao i proračuna, dajemo grafički prikaz aproksimativne procentualne gustine naselja Cephalopoda u Bokokotorskom zalivu.

GRAPH 3.



PROCENTUALNA APROKSIMATIVNA GUSTINA
CEPHALOPODA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU
PERCENTAGE - APPROXIMATIVE DENSITY OF
CEPHALOPODA IN BOKA KOTORSKA BAY

	SEPIA OFFICINALIS	(11,68 %)
	SEPIA ELEGANS	(8,60 %)
	SEPIOLA RONDELETTII	(2,47 %)
	SEPIOLA OWENIANA	(0,92 %)
	SEPIOLA PETERSI	(0,81 %)
	LOLIGO VULGARIS	(66,62 %)
	OCTOPUS VULGARIS	(1,23 %)
	ELEDONE MOSCHATA	(7,41 %)
	OMMATOSTREPHES SP.	(0,18 %)

DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Kao što se iz prethodnog vidi, u dosadašnjem periodu istraživanja ulovljeno je u Bokokotorskom zalivu i obrađeno 9 vrsta Cephalopoda. Od tog broja otpadaju na familiju Sepiidae 2 vrste: *Sepia officinalis* L. i *Sepia elegans* D'ORB.; na familiju Sepiolidae 3 vrste: *Sepiola rondeletii* LEACH., *Sepiola oweniana* D'ORB. i *Sepiola petersii* STEENSTRUP; na familiju Loliginidae 1 vrsta: *Loligo vulgaris* LAMK.; na familiju Ommastrephidae 1 vrsta: *Ommatostrephes* sp. i na familiju Octopodidae 2 vrste: *Octopus vulgaris* LAMK. i *Eledone moschata* LEACH. Pregled ulova broja individua tih vrsta na istraživanom području po sezonama i pojedinim pozicijama i ukupno može se najbolje sagledati iz sljedeće tabele:

Iz prethodne tabele (XII) se vidi da je od 9 lovom povlačne mreže uhvaćenih vrsta 6 rasprostranjeno u čitavom Bokokotorskom zalivu, i to: *Sepia officinalis*, *Sepia elegans*, *Sepiola rondoletii*, *Loligo vulgaris*, *Octopus vulgaris* i *Eledone moschata*, dok su tri vrste do sada nađene samo u spoljašnjem dijelu Zaliva, i to pretežno u Hercegovskom zalivu, a to su: *Sepiola oweniana*, *Sepiola petersii*, i *Ommatostrephes* sp.

Od ukupnog broja individua svih vrsta ulovljenih tokom jednogodišnjeg perioda u čitavom Bokokotorskom zalivu, najveću brojnost, tj. preko 1/4, odnosno čitavih 26,7% ulova jedinki Cephalopoda, kao aproksimativnom izrazu gustine njihovih mješovitih populacija, ispoljila se u Hercegovskom zalivu i to na poziciji 7K. Najmanji broj ulovljenih individua svih vrsta, tj. svega 2,52%, konstatovan je u tjesnacu Verige, na poziciji označenoj kao 4K. Brojem ulovljenih individua najsiromašnija pozicija iza pozicije 4K je pozicija označena kao 9K, koja, kao što se vidi iz tabele IV, nije ni dvaput bogatija. Ova pozicija se nalazi na izlazu Bokokotorskog zaliva prema otvorenom moru. Nameće se kao potencijalna pretpostavka da bi jedan od odlučujućih ograničavajućih faktora gustini populacije sveukupne mješovite populacije Cephalopoda na tim dvjema pozicijama, osim ne baš pogodnog terena za kočarenje, mogla biti prejaka dinamika strujanja vode na tim suženim graničnim prelazima između prostranijih morskih područja.

U takvom odnosu horizontalne distribucije brojnosti rezultirajuće iz zbroja individua svih vrsta zajedno od odlučujućeg značaja bile su individuum dominantne vrste *Sepia officinalis*, *Sepia elegans*, *Loligo vulgaris*, te dobrim dijelom i *Eledone moschata*. Od pozitivnog praktičnog značaja je da su ove vrste najveće i ekonomski najinteresantnije (*Loligo* i po kvalitetu na prvom mjestu), a njihova naselja prisutna na svim pozicijama ispitivanog područja i to u toku čitave godine.

Komentar stanja i dinamike prostorne distribucije i sezone brojnosti za svaku od 4 po gustini populacije dominantnih vrsta dajemo sažeto u iduća nekoliko stava:

Vrsta *Loligo vulgaris* ispoljila je najveću abundanciju (gustinu populacije) i na svim pozicijama (izuzev samo jedne) i u svim zalivima, te time i na čitavom području Bokokotorskog zaliva (s prosjekom od 1892 individua ulovljenih u 9 sati povlačenja mreže). Karakteristično je da je od svih 9 ulovljenih vrsta *Loligo* jedini izrazitiji nektont, koji se naime dosta zadržava i u gornjim slojevima mora, tj. iznad dna pri kojemu povlačna mreža lovi. Shodno tome nameće se kao sigurno da je realna procentualna zastupljenost broja individua ove vrste u ispitivanom morskom području još i veća od one procijenjene na bazi ulova u visini od 66,62% od svih ulovljenih Cephalopoda. Na osnovu toga realni ukupni procenat brojčane zastupljenosti individua svih drugih 8 vrsta zajedno je u stvari manji od onog izračunatog na 33,38%. Ovaj rezultat dobiva još veću važnost sa ribarstvenog aspekta, budući da je *Loligo vulgaris* naj-

kvalitetnija kao ishrambeni artikal, pa stoga i u prodaji od najviše ekonomske vrijednosti. Dobar dio tih individua svakako pripada mlađoj generaciji i time je manjih dimenzija i tako u ovom slučaju u određenoj mjeri relativno težinski umanjene u odnosu na broj ulovljenih individua.

Sezonski je, pak, u čitavom Bokokotorskom zalivu ova vrsta dala najveći ulov (koji bi trebalo da bude izraz i maksimalne gustine njene populacije, ukoliko je ova kod nje usljed njenog eventualno sezonski varirajućeg nektonskog ponašanja doista realno izražena na bazi količine ulova) u mjesecu januaru, sa znatno visokim stepenom gustine još i krajem marta i početkom aprila. U mjesecu januaru je ostvaren i njen maksimalni ulov i to na poziciji 7K, i inače najbogatijoj i kompletnim ulovom Cephalopoda uopšte. Minimalnu abundanciju pokazala je pak ova vrsta na poziciji 4K i to u drugoj polovini maja i prvoj polovini juna, a tek nešto obilniji minimum na poziciji 9K i to krajem septembra i početkom oktobra. Kao što se vidi lovi se tokom čitave godine, ali najobilnije od I do III mjeseca, tj. za vrijeme velikih hladnoća i vjetrova, kada se približava samoj obalnoj zoni HercegNovskog i Tivatskog zaliva. Ova vrsta povremeno se zadržava i u samim plićacima, gdje je često love. Rijetko se mogu vidjeti usamljene jedinke, već pretežno u manjim ili većim jatima, i to, po pravilu, nešto sitnije jedinke bliže površini, dok se krupnije zadržavaju znatno dublje. To se naročito može pratiti za vrijeme noćnog svjećarenja (žezjenja), kada je voda u Zalivu mirna. Karakteristično je da se sasvim juvenilni oblici nalaze pri samom dnu, i to najčešće u zoni podvodnih livada, ali i pri muljevitome dnu, gdje redovno čine dio lovine kočom.

Isto tako i vrsta *Sepia officinalis* ispoljila je najveću abundanciju na poziciji 7K, dok najmanji broj, tj. svega 3,83% (od ukupnog broja ulovljenih jedinki ove vrste, odnosno 0,45% od sveukupnog broja svih ulovljenih Cephalopoda u istraživanom periodu u čitavom Zalivu) zastupljena je na poziciji 4K. Uzevši u cjelini, u čitavom Bokokotorskom zalivu, ova vrsta je po gustini populacije druga po redu i dala je najveći ulov u periodu maj-juni, sa znatno povišenim stepenom abundancije još i krajem septembra i početkom oktobra mjeseca.

Takođe i vrsta *Sepia elegans* ispoljila je najveći stepen abundancije na poziciji 7K, a najmanji, kao i prethodna, na poziciji 4K, tj. svega 4,85% od ukupnog broja ulovljenih jedinki ove vrste, odnosno 0,42% od sveukupnog broja svih ulovljenih Cephalopoda u istraživanom periodu u čitavom Zalivu. Najveći ulov ove vrste je takođe zapažen u periodu maj-juni, sa znatno povišenim stepenom abundancije još i krajem septembra i početkom oktobra mjeseca.

Gustina populacije *Eledona moschata* maksimalno je zastupljena na poziciji 7K, dok je minimalno zastupljena na pozicijama 4K i 9K, tj. sa svega 4,12% od ukupnog broja ulovljenih individua ove vrste, odnosno 0,31% od sveukupnog broja svih ulovljenih Cephalopoda u čitavom Zalivu u toku istraživanog perioda. Najveći ulov ove vrste je zapažen u

januaru, mada je stepen njene abundancije, sa manjim razlikama tokom čitave godine manje-više uravnotežen i naselja ove vrste su prisutna u istraživanom području tokom čitave godine.

Za gore prikazane 4 vrste (tj. *Loligo vulgaris*, *Sepia officinalis*, *Sepia elegans* i *Eledone moschata*), kao ribarstveno-ekonomski najinteresantnije, od značaja je utvrđena činjenica da su one ne samo najbrojnije individuama, nego i da su njihova naselja prisutna na svim pozicijama čitavog ispitivanog područja i to u svim sezonama, dakle u toku čitave godine.

Za populacije *Sepia officinalis* i *Sepia elegans* karakteristično je da muljevito dno napuštaju već u martu ukoliko je došlo do porasta temperature u odgovarajućim dubljim slojevima mora, a najkasnije krajem aprila i tada se približavaju obali gdje polažu jaja među algama u dosta plitkome moru koje se relativno brzo zagrijava. I poslije polaganja jaja zadržavaju se u plićim predjelima sve dok se u jesen ponovo ne snizi temperatura vode. Sa prvim zahlađenjem ponovo se spuštaju na dublje muljevito dno (prva polovina oktobra), a kod izuzetno niskih temperatura vode zapaženo je da migriraju iz Kotorskog i Risanskog zaliva ka Tivatskom i Hercegnovskom. To se ispoljava brojnošću ulovljenih individua po jedinici napora. Taj period (XI-III mjesec) je karakterističan slabim ulovom ovih vrsta u Kotorskom i Risanskom zalivu, dok je naprotiv, u tim zalivima period od V do IX mjeseca period najobilatijeg lova ovih Cephalopoda pomoću povlačne mreše (koče).

Populacije *Sepioloa rondeletii* i *Octopus vulgaris* ispoljavaju izrazitija kolebanja abundantnosti tokom istraživanog perioda. Osim toga zastupljene su sa relativno malim brojem ulovljenih individua na istraživanom području. Vrsta *Sepioloa rondeletii* ipak ispoljila je najveću abundanciju na poziciji 7K, a zatim nešto manje na pozicijama 1K i 6K. Karakteristično je da do sada nije ulovljena u tijesnacu Verige (pozicija 4K) ni jedan primjerak te vrste. Najveći njen ulov je zapažen u periodu maj-juni, sa još većim stepenom abundancije krajem septembra i početkom oktobra mjeseca.

Populacija *Sepioloa oweniana* i *Sepioloa petersii* takođe pokazuju kolebanja brojnosti u Hercegnovskom i Tivatskom zalivu, gdje su i isključivo do sada ulovljene.

Populacija *Ommatostrephes* sp. u periodu istraživanja je ulovljena na pozicijama 8K (1) i 9K (4), tj. na prelazu čitavog Zaliva prema otvorenom moru južnog Jadrana.

Napominjemo da broj ulovljenih individua kod populacija *Sepioloa rondeletii*, *Sepioloa oweniana*, *Sepioloa petersii*, *Octopus vulgaris* i *Ommatostrephes* sp. je relativno premalen, tako da ne dozvoljava dovoljno sigurno izvlačenje definitivno važećih zaključaka.

Dopunska opažanja

Ova opažanja kao i eventualne pretpostavke iznijete u ovom poglavlju nijesu rezultat na osnovu istraživanja povlačnom mrežom (kočom), nego rezultat dugogodišnjeg posmatranja i praćenja ovih organizama, zatim opažanja ovdašnjih ribara, kao i rezultat korišćenja drugih alatki i metoda u radu (ronjenje i sl.). Zato u cilju boljeg sagledavanja i razumijevanja distribucije ovih organizama navodimo neka takva zapažanja koja će svakako doprinijeti potpunijem razumijevanju nekih pojava vezanih za pojedine populacije ovih organizama.

Tako na primjer populacija *Sepiola rondeletii* veći dio godine provodi pri dnu Zaliva na muljevitoj podlozi. U periodu VI do IX mjeseca *Octopus* često napušta dublje muljevito dno i tada se može naći u obalnoj zoni na dubini npr. cca 10 m. No, za vrijeme nastupanja niskih temperatura morske vode (u XI ili XII mjesecu) iz ove uzobalne zone spušta se na veće dubine, gdje se tada često lovi u nešto većoj količini.

Takođe se može pretpostaviti da je kod proučavanih vrsta: *Sepia officinalis*, *Sepia elegans*, *Eledone moschata* i karakteristična sezonska migracija, i to kako vertikalna (uzlaženja iz pridnenog nivoa u više slojeva mora), tako i horizontalna (približavanje obali horizontalnim migracijama čime ujedno dolaze u plića područja), koja je najvjerovatnije uslovljena hidrografskim promjenama staništa, prvenstveno promjenama u termici mora, ali i djelimično i endogenim faktorima sezonske ritmike mriješenja.

Pošto se u ovom slučaju radi o organizmima koji (doduše *Loligo* i *Ommatostrephes* manje zavisno) naseljavaju morsko dno, a kako pri samom dnu Zaliva vladaju prilično ustaljeni odnosi saliniteta, to se može pretpostaviti da salinitet nema u ovom slučaju nekog vidnijeg uticaja na rasprostranjenost i sezonsku migraciju Cephalopoda u Zalivu, pogotovo kad se ima u vidu da salinitet u pridnenim slojevima vode Zaliva pokazuje vrijednosti približne onima i u otvorenom Jadranu.

BIBLIOGRAFIJA

- Alfirević, S. 1958. Rezultati morfoloških i geoloških istraživanja sedimenata u srednjem Jadranu. Hidrografski godišnjak 1956/1957. Split.
- Babić, K. 1911. Pogledi na biološke i bionomske odnose u Jadranskom moru. Zagreb.
- Bas, C. 1957. La géographie du fond et l'état actuel de la pêche des espèces d'intérêt industriel. Débats et Documents techniques, CGPN, No 4, Rome.
- Bisacchi, I. 1928. Molluschi marini. Arch. Zool. Ital. 12.
- Brusina, S. 1866. Fauna dei Mollusci Dalmati. Vienna.
- Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus. 1893. Les Mollusques marins des Roussillon. Vol. 2 et 2 atlas de 165 pl. Paris.

- Buljan, M. 1953. The fluctuations of salinity in Adriatic »Hvar« — Reports. Vol. II, No 2. Split.
- Buljan, M. Fluctuations of temperature in the waters of the open Adriatic. Acta Adriatica, Vol. III, No 7. Split.
- Crnković, D. 1963. Problematika ribolova kočom u kanalskom području sjeveroistočnog Jadrana. Morsko ribarstvo, Zagreb.
- D'Ancona, U. 1926. Dell'influenza della stasi peschereccia del periodo 1914-1918. sul patrimonio ittico dell'Alto Adriatico. Memoria CXXVI — Venezia.
- De Marchi, L. 1920. Le correnti dell'Adriatico secondo la distribuzione superficiale della salsedine e della temperatura. Reale Com. Talassografico Ital. Memoria LV.
- Ercegović, A. 1938. Ispitivanja hidrografskih prilika i fitoplanktona u vodama Boke u jesen 1937. Split.
- Gamulin-Brida, H. 1962. Biocenoze dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana. Acta Adriatica. Vol. IX, No 7. Split.
- Gamulin-Brida, H. 1965. Biocenoze muljevitog dna otvorenog srednjeg Jadrana. Acta Adriatica, Vol. X, No 10. Split.
- Gamulin-Brida, H. 1963. Contribution a la recherche des biocenosés bentiques dell'Adriatique meridionale. Acta Adriatica. Split.
- Heinz, R. 1932. Die sepiolinen der Adria. Leipzig.
- Jones, N. S. 1950. Marine bottom communities. Biol. Reviews. Vol. 25. No 3, Cambridge.
- Kolombatović, Đ. 1890. O meči (Mollusca, Cephalopoda, Dibranchiata) Pomorskog okružja Spljeta u Dalmaciji. Spljet.
- Kotthaus, A. Zei, M. 1938. Izveštaj o pokusnom ribarenju »kočom« u Hrvatskom primorju. Godišnjak Oceanografskog instituta, sv. II. Split.
- Legac, M. 1964. Prilog poznavanju Cephalopoda kanalskog područja sjevernog Jadrana. Acta Adriatica. Vol. XI, No 25. Split.
- Legac, M. 1968. Rijetki glavonošci Jadrana. More. Godina XI, broj 6. Rijeka.
- Lepetić, V. 1965. Sastav i sezonska dinamika ihtiobentosa i jestivih avvertebrata u Bokotorskom zalivu i mogućnosti njihove eksploatacije. Studia Marina, No 1. Kotor.
- Morović, D. 1951. Composition mecanique des sediments au large de l'Adriatique. »Hvar« — Reports. Vol. III. No 1. Split.
- Parenzan, P. 1961. Malacologia Jonica — introduzione allo studio dei Molluschi dello Jonio. Thalassia Jonica. Taranto.
- Parenzan, P. 1940. Biocenologia bentonica dei fondi marini a fango. Boll. Idrobiol. Caccia e Pesca dell' A. O. I. Taranto.
- Petersen, C. G. J. 1911. Valuation of the sea. I. Animal life of the sea — bottom its food and quantity. Rep. Danish Biol. Stat. Vol. 20. Copenhagen.
- Petersen, C. G. J. 1915. On the animal communities of the sea bottom in the Skagerrak, the Christiana Fjord and the Danish waters. Rep. Dan. Biol. Stat. Vol. 23. Copenhagen.
- Rijavec, L. 1967. Sastav i dinamika populacije Pagellus erythrinus L. u Bokotorskom zalivu s osvrtom na druga područja Jadranskog mora. Doktorska disertacija. Zavod za biologiju mora, Kotor.
- Stjepčević, J. i Zunjić, V. 1964. Bokotorski zaliv — fiziografske osobine. Godišnjak Geografskog društva SR Crne Gore. Cetinje.
- Stjepčević, J. 1967. Macro-Mollusca Bokotorskog zaliva. Studia Marina, No 2. Kotor.
- Stjepčević, J. 1969. Cephalopoda Bokotorskog zaliva. »Poljoprivreda i šumarstvo«, XV, br. 2, Titograd.
- Vatova, A. 1947. Caratteri della fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico e zooceni cui dà origine. Pubbl. della Staz. Zool. di Napoli. Vol. XXI. Fasc. 1. Napoli.
- Zloković, Đ. 1939. Hidrografske prilike okoline Risna u Boki Kotorskoj, Arhiv Ministarstva poljoprivrede. God. VI. sv. XV. Beograd.
- Zupanović, Š. 1953. Statistical Analysis of Catches by Trawling in the Fishing

- Regions of the Eastern Adriatic. Acta Adriatica. Vol. V, No 8. Split.
- Zupanović, Š. 1961. Kvantitativno-kvalitativna analiza ribljih naselja kanala srednjeg Jadrana. Acta Adriatica. Vol. IX. No 3. Split.
- Zupanović, Š. 1961. Produktivnost i intenzitet eksploatacije Jadrana. Anali Jadranskog instituta, sv. III, Zagreb.

QUALITATIVE—QUANTITATIVE COMPOSITION AND DISTRIBUTION
OF THE CEPHALOPODA IN BOKA KOTORSKA BAY IN ONE YEAR
AND SEASONAL CYCLE

Jovan STJEPČEVIĆ
Marine biological Station — Kotor

Summary

Specific geographical position as well the hydrographical characteristics of Boka Kotorska bay of the Adriatic sea make that its life conditions differ in a great deal from the open part of the Adriatic sea. Boka Kotorska bay consists of 4 small bays (basins) i. e. Kotor, Risan, Tivat and Herceg-Noví.

This paper gives the data of qualitative-quantitative composition and distribution of Cephalopoda on 9 fixed positions in their absolute and relative density of their populations in one year and seasonal cycle. We give here also the hypothetical accounts for all the 4 investigated bays.

These observations were performed on the material taken seasonally in one year cycle (V-VI, IX-X 1963 and I, III-IV 1964) by means of the trawl net.

There were 9 species found in Boka Kotorska bay 6 of which are wide spread all over the bay and 3 of which are found only in the out part of the bay.

The catch per unit effort (2 NM per hour) of the populations of (*Sepia officinalis*, *Sepia elegans*, *Sepiolo rondeletii*, *Loligo vulgaris*, *Octopus vulgaris* and *Eledone moschata*) is considerably higher than in other parts of the Adriatic sea showing their very dense populations in this bay. The most characteristic appearance is the very high number of the specimens *Loligo vulgaris* populations found in this bay.

The populations of *Sepiolo rondeletii* and *Octopus vulgaris* showe the considerable variations in abundance during one year cycle what is not noted for the other cited species of Cephalopoda.

The same occurs in the populations of *Sepiolo oweniana*, *Sepiolo petersii* and *Ommatostrephes* sp. found only in Herceg-Noví and Tivat bay where they showe variations in their abundance.

Up to date we may state that the seasonal migration of some species of Cephalopoda (*Sepia officinalis*, *Sepiolo rondeletii*, *Eledone moschata*, *Loligo vulgaris*) is influenced by changes of hydrographical factors especially of temperature of the sea.

The estimation of the relative and absolute density of the populations of Cephalopoda on the investigated positions as well the hypothetical account for the whole bay we performed the accounts per unit effort (2 NM) per one hour haul by means of the trawl net over an area of 29.680 m².

PRILOZI

Tab. IX
Table IX

RELATIVNA GUSTINA NASELJA CEPHALOPODA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU PO POZICIJAMA I VRSTAMA
 RELATIVE DENSITY OF CEPHALOPODA POPULATIONS AND SPECIES IN BOKA KOTORSKA BAY

Pozicija Position	Prosječan ulov iz 4 sezone po 1 satu povlačenja u komadima po vrstama Average value of the seasonal catch per one hour haul per specimens and species										Relativna gustina (index 100) u komadima po vrstama Relative density (index 100) per specimens and species									
	<i>Sepia officinalis</i>	<i>Sepia elegans</i>	<i>Sepiola rondeletii</i>	<i>Sepiola oweniana</i>	<i>Sepiola petersii</i>	<i>Loligo vulgaris</i>	<i>Octopus vulgaris</i>	<i>Eledone moschata</i>	<i>Ommatost-rephes</i> sp.	<i>Sepia officinalis</i> 2K = index	<i>Sepia elegans</i> 3K = indeks	<i>Sepiola rondeletii</i> 8K = index	<i>Sepiola oweniana</i> 7K = index	<i>Sepiola petersii</i> 6K = index	<i>Loligo vulgaris</i> 3K = index	<i>Octopus vulgaris</i> 3K = index	<i>Eledone moschata</i> 1K = index	<i>Ommatost-rephes</i> sp. 9K = index		
1K	10,75	5,25	2,75	—	—	49,00	2,00	6,50	—	113,15	72,41	122,22	—	—	89,09	120,48	100,00	—		
2K	7,50	7,25	1,75	—	—	36,00	1,50	8,50	—	78,94	100,00	77,77	—	—	65,45	90,36	130,76	—		
3K	9,50	5,00	1,50	—	—	55,00	1,66	5,25	—	100,00	68,96	66,66	—	—	100,00	100,00	80,76	—		
4K	3,25	3,00	—	—	—	9,25	1,00	2,25	—	34,21	41,37	—	—	—	16,81	60,24	34,61	—		
5K	11,75	9,75	2,00	3,00	1,66	70,25	1,00	6,50	—	123,68	134,48	88,88	150,00	83,00	127,72	60,24	100,00	—		
6K	12,25	9,25	2,50	1,50	2,00	68,00	1,50	8,25	—	128,94	127,58	111,11	75,00	100,00	123,63	90,36	126,92	—		
7K	19,75	12,75	3,25	2,00	2,00	139,25	2,66	11,25	—	207,89	175,86	144,44	100,00	100,00	253,18	160,24	173,07	—		
8K	4,75	5,25	2,25	3,00	—	33,50	2,00	3,75	1,00	50,00	72,41	100,00	150,00	—	60,90	120,48	57,69	75,18		
9K	5,25	4,25	2,00	2,00	3,00	12,75	1,33	2,25	1,33	55,26	58,62	88,88	100,00	150,00	23,18	80,12	34,61	100,00		

Tab. X
Table XIZRACUNAVANJE HIPOTETSKOG ULOVA PO ZALIVIMA
COUNT OF HYPOTHETICAL CATCH PER BAYS

Ukupno total	Herceg- novski zaliv Herceg- Novi bay	Tivatski zaliv Tivat bay	Risanski zaliv Risan bay	Kotorski zaliv Kotor bay	Površina u km ² za Kotorski i Ri- sanski zaliv između izobata od 24-40 m, a za Tivatski i Herceg- ispod izobate od 10 m Area (Km ²) of Kotor and Risan bay between the isobaths of 20-40 m and for Tivat and Herceg-Novii bay below the isobaths of 10 m
64,024	17,320	28,925	5,571	12,208	
40,53	9,91	12,00	9,50	9,12	<i>Sepia officinalis</i>
28,16	7,41	9,50	5,00	6,25	<i>Sepia elegans</i>
8,50	2,50	2,25	1,50	2,25	<i>Sepiolo rondeletii</i>
2,44	1,44	1,00	—	—	<i>Sepiolo oweniana</i>
2,12	1,25	0,87	—	—	<i>Sepiolo petersii</i>
228,45	61,83	69,12	55,00	42,50	<i>Loligo vulgaris</i>
4,86	1,33	1,00	1,66	0,87	<i>Octopus vulgaris</i>
25,87	5,75	7,37	5,25	7,50	<i>Eledone moschata</i>
0,62	0,62	—	—	—	<i>Ommatost-rephes sp.</i>
1365,44	333,86	404,28	320,05	307,25	<i>Sepia officinalis</i>
948,70	249,64	320,05	168,45	210,56	<i>Sepia elegans</i>
286,12	84,22	75,80	50,53	75,80	<i>Sepiolo rondeletii</i>
82,20	48,51	33,69	—	—	<i>Sepiolo oweniana</i>
71,42	42,11	29,31	—	—	<i>Sepiolo petersii</i>
7696,47	2083,05	2328,65	1852,95	1431,82	<i>Loligo vulgaris</i>
163,72	44,80	33,69	55,92	29,31	<i>Octopus vulgaris</i>
871,54	193,71	248,29	176,87	252,67	<i>Eledone moschata</i>
20,88	20,88	—	—	—	<i>Ommatost-rephes sp.</i>
23010,13	5782,45	11693,79	1782,99	3750,90	<i>Sepia officinalis</i>
17090,14	4323,76	9257,44	938,43	2570,51	<i>Sepia elegans</i>
4858,06	1458,69	2192,51	281,50	925,36	<i>Sepiolo rondeletii</i>
1814,67	840,19	974,48	—	—	<i>Sepiolo oweniana</i>
1577,13	729,34	847,79	—	—	<i>Sepiolo petersii</i>
131237,05	36078,42	67356,20	10322,78	17479,65	<i>Loligo vulgaris</i>
2419,75	775,93	974,48	311,53	357,81	<i>Octopus vulgaris</i>
14606,76	3355,05	7181,78	985,34	3084,59	<i>Eledone moschata</i>
361,64	361,64	—	—	—	<i>Ommatost-rephes sp.</i>
196975,33	53705,47	100478,47	14622,57	28168,82	<i>Svega</i>

Prosječan ulov po 1 satu
povlačenja iz 4 sezone (zima,
proljeće, ljeto, jesen) na
površini od 29,680 m² u
komadima po vrstama
Average value of the season-
al catch per one hour haul
(winter, spring, summer,
autumn) on the area of 29,680
m² per specimens and species

Hipotetski ulov na 1 km²
u komadima po vrstama
Hypothetical catch on the
area of 1 km² per specimens
and species

Hipotetski ulov po zalivima
u komadima po vrstama
Hypothetical catch per bays
specimens and species

Tab. XII

Table XII

PREGLED ULOVA BROJA INDIVIDUA CEPHALOPODA NA ISTRAZIVANIM POZICIJAMA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU PO JEDNOM SATU POVLAČENJA

SURVEY OF CEPHALOPODA CATCH ON THE INVESTIGATED POSITIONS IN BOKA KOTORSKA BAY PER ONE HOUR HAUL

Red. br. Number	NAZIV VRSTE NAME OF SPECIES	Vrijeme ulova Time of catch	POZICIJA POSITION									Ukupno Total
			1K	2K	3K	4K	5K	6K	7K	8K	9K	
1	Sepia officinalis L.	22. I — 28. I 1964.	5	6	7	2	7	9	11	2	3	52
		28. III — 9. IV 1964.	8	4	8	3	8	7	19	4	5	66
		16. V — 14. VI 1963.	19	8	13	3	19	17	31	8	7	125
		28. IX — 9. X 1963.	11	12	10	5	13	16	18	5	6	96
		SVEGA	43	30	38	13	47	49	79	19	21	339
2	Sepia elegans D'ORB.	22. I — 28. I 1964.	4	3	3	3	6	4	8	3	2	36
		28. III — 9. IV 1964.	7	5	4	2	7	8	11	3	3	50
		16. V — 14. VI 1963.	7	11	8	4	12	13	17	9	5	86
		28. IX — 9. X 1963.	3	10	5	3	14	12	15	6	7	75
		SVEGA	21	29	20	12	39	37	51	21	17	247
3	Sepiola rondeletii LEACH.	22. I — 28. I 1964	2	1				2	3	2		10
		28. III — 9. IV 1964.	3	1			3	2	2		3	14
		16. V — 14. VI 1963.	5	2	2		2	3	3	4	1	22
		28. IX — 9. X 1963.	1	3	1		3	3	5	3	4	23
		SVEGA	11	7	3		8	10	13	9	8	69
4	Sepiola oweniana D'ORB.	22. I — 28. I 1964.						1		2		3
		28. III — 9. IV 1964.					3		2			5
		16. V — 14. VI 1963.						2	1	4	2	9
		28. IX — 9. X 1963.							3	3		6
		Svega					3	3	6	9	2	23
5	Sepiola petersii STEENSTR.	22. I — 28. I 1964.					2				2	4
		28. III — 9. IV 1964.						2	3			5
		16. V — 14. VI 1963.					2		1		3	6
		28. IX — 9. X 1963.					1				1	2
		SVEGA					5	2	4		6	17
6	Loligo vulgaris LAMK.	22. I — 28. I 1964.	84	49	92	6	108	95	179	61	18	692
		28. III — 9. IV 1964.	56	38	74	12	81	99	219	38	12	629
		16. V — 14. VI 1963.	25	21	38	4	43	51	72	13	13	280
		28. IX — 9. X 1963.	31	36	16	15	49	27	87	22	8	291
		Svega	196	144	220	37	281	272	557	134	51	1892
7	Octopus vulgaris LAMK.	22. I — 28. I 1964.		2			1	2	4		1	10
		28. III — 9. IV 1964.	3		2	1		1	2	3		12
		16. V — 14. VI 1963.	1		2		1	1		1	2	8
		28. IX — 9. X 1963.		1	1			2	2		1	7
		SVEGA	4	3	5	1	2	6	8	4	4	37
8	Eledone moschata LEACH.	22. I — 28. I 1964.	6	7	4	2	5	13	19	6	4	66
		28. III — 9. IV 1964.	8	14	3	4	7	10	8	3	2	59
		16. V — 14. VI 1963.	5	8	9	2	5	6	11	4	2	52
		28. IX — 9. X 1963.	7	5	5	1	9	4	7	2	1	41
		SVEGA	26	34	21	9	26	33	45	15	9	218
9	Ommatostrephes sp.	22. I — 28. I 1964.									2	2
		28. III — 9. IV 1964.								1		1
		16. V — 14. VI 1963.									1	1
		28. IX — 9. X 1963.									1	1
		Svega								1	4	5
	Sveukupno All together	301	247	307	72	411	412	763	212	122	2847	

LEGENDA:

1K—9K = pozicije na kojima su istraživanja vršena pomoću povlačne mreže-koče;
unesene brojke u kolonama pozicija označavaju broj ulovljenih individua po jednom satu povlačenja
na površini od 29.680 m².

LEGEND:

1K—9K = Investigated positions by means of the otter-trawl;
numbers showing the number of specimens per one hour haul on the area of 29.680 m².