

NEKA PRELIMINARNA OPAŽANJA NA PRONALAZENJU LOKALITETA MRIJEŠĆENJA SARDELE (*Sardina pilchardus* WALB.) NA PODRUČJU JUŽNOG JADRANA

QUELQUES OBSERVATIONS PRELIMINAIRES A LA RECHERCHE DES
LOCALITES DE PONTE DE LA SARDINE (*Sardina pilchardus* WALB.)
DANS LA REGION DE ADRIATIQUE MERIDIONALE

Karlo MERKER

Zavod za biologiju mora — Kotor

Istraživanja na pronalazanju lokaliteta mriješćenja sardele u južnom Jadranu započeta su samo u jednom navratu (G a m u l i n 1954, ekspedicija »Hvar«), a takođe sa istog područja raspolažemo podacima o mriješćenju sardele na osnovu zastupljenosti larvi u planktonu (K a r l o v a c 1955). Od toga perioda pa do 1965. godine nijesu vršena nikakva slična istraživanja, ni u otvorenim vodama južnog Jadrana niti u Bokokotorskom zalivu. Naša istraživačija iz 1965/66. godine su obuhvatila područje otvorenog dijela Jadrana i Bokokotorskog zaliva (Slika 1) u cilju da se utvrde područja na kojima se sardela najintenzivnije mrijesti. Rezultati ovih preliminarnih istraživanja pokazali su da mjesečni intenzitet mriješćenja sardele u Bokokotorskom zalivu nema posebnog značaja. Iz tog razloga u sledećoj sezoni (1966/67. godine) proširili smo istraživanja na izvjestan broj postaja na otvorenom dijelu južnog Jadrana.

Da bi dali neku uporedbu i pregled intenziteta mriješćenja za pojedine mjesece, koristili smo se kriterijumima za ocjenjivanje intenziteta mriješćenja, koje K a r l o v a c (1964) daje za srednji Jadran. Na osnovu izračunate gustine jaja po jednom vertikalnom potezu (upotrebom

«Nansenove mreže» (dijametra 1 m) ispod jednog metra kvadratnog površine mora, na kartama su unesene izoplankte sa različitim vrijednostima: 1, 5, 15 i 30 m². Ovim smo dobili različite stepene intenziteta: zone slabog mriješćenja predstavljaju gustoću jaja od 1—5, srednjeg intenziteta od 6—15, jakog 16—30, najjačeg intenziteta više od 30 jaja ispod /m² površine mora.

Podaci za temperaturu i salinitet u Bokokotorskom zalivu potiču sa 15 m, a za južni Jadran sa 20 m vodenog stuba.

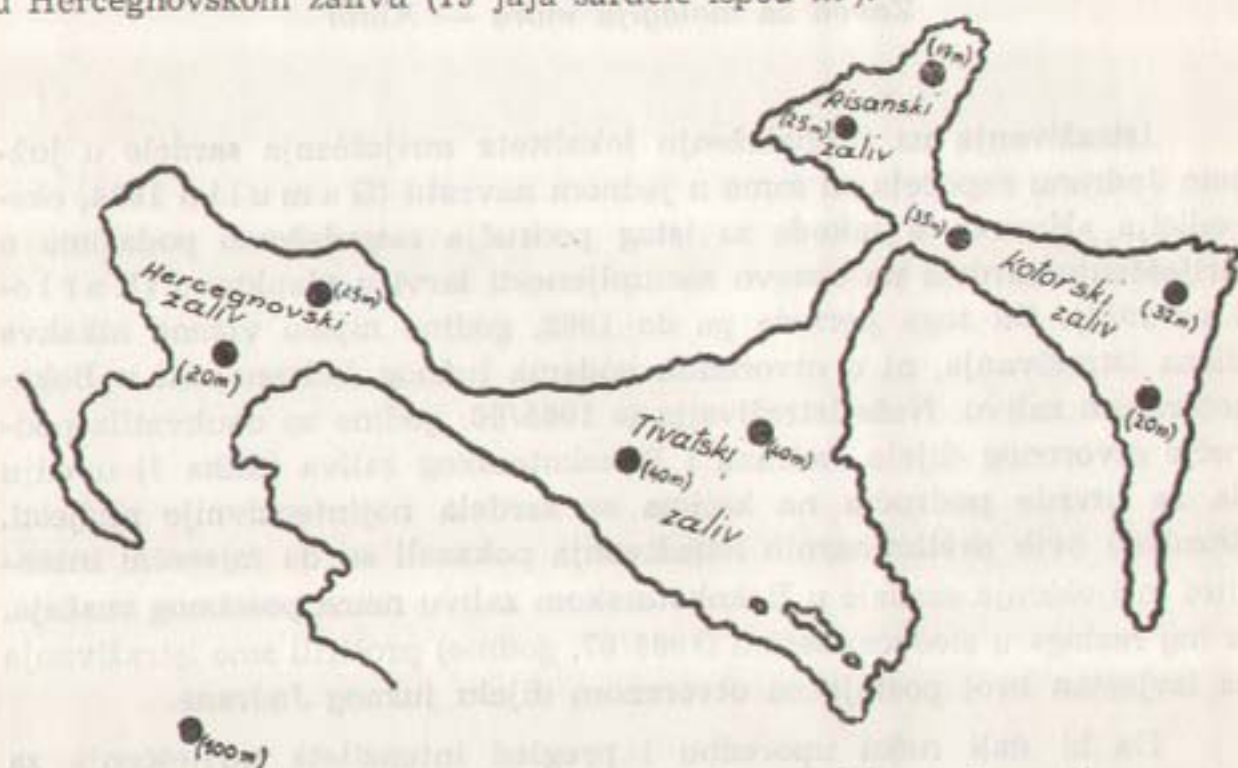
Ovim putem zahvaljujem prof. dr T. Gamulinu na prvim savjetima, koje mi je on lično pružio, a takođe dr J. Karlovac i dr J. Hure.

REZULTATI ISTRAZIVANJA

— Bokokotorski zaliv i otvoreno more, 1965/66. godine —

Na području Bokokotorskog zaliva i otvorenog dijela južnog Jadrana u ovoj sezoni u razdoblju od novembra do marta nismo naišli na najjači intenzitet mriješćenja.

U januaru 1966. zapaženo je intenzivno mriješćenje na otvorenom dijelu južnog Jadrana (između Bara i Ulcinja) sa 25 jaja sardele ispod m², a u Bokokotorskom zalivu mjesec dana kasnije uočen je isti intenzitet u Hercegnovskom zalivu (19 jaja sardele ispod m²).



Sl. 1 — Raspored zooplanktonskih postaja u Bokokotorskom zalivu u sezoni 1965/66. godine

Fig. 1 — Disposition des stations dans les Bouches de Kotor dans la saison de l'année 1965/66

Stepen srednjeg intenziteta mriješćenja pojavio se marta u Zalivu i na otvorenom južnom Jadranu, i to u Zalivu sa maksimumom od 10 sardelinih jaja, a u južnom Jadranu 13 jaja ispod m^2 .

Stepen slabog mriješćenja konstatovan je u Bokokotorskom zalivu oktobra i marta, a u južnom Jadranu decembra i marta mjeseca.

Otvoreno more, 1966/67. godine

U cilju detaljnijeg upoznavanja dinamike mriješćenja sardele, obuhvaćen je ciklus mriješćenja od decembra do marta mjeseca. Broj postaja u odnosu na prošlu sezonu je povećan.

Decembra mjeseca mriješćenje nije bilo intenzivno (Sl. 2). Postaje između Petrovca i Bara bile su negativne, dok je na postajama između Bara i Ulcinja intenzitet bio srednji i slab. Područje sjeverno od Budve zastupljeno je srednjim intenzitetom mriješćenja.

U januaru po prvi put nailazima na jezgro najjačeg mriješćenja (postaja 7. — 95 jaja sardele ispod m^2) sa ograničenim arealom od Petrovca prema otvorenom moru na dubini od 120 m (Sl. 3).

Slijedećeg mjeseca se, takođe, uočava najjači intenzitet mriješćenja koje je u odnosu na januar pomjereno na nešto pliće područje (80 m dubine). Od toga mriješćilišta sjeverno i južno, potpuno su odvojeni areali srednjeg i jakog intenziteta (Sl. 4).

Tokom marta mjeseca ni u jednoj planktonskoj lovini nije bilo jaja sardele.

Broj i procenat uzoraka u sezoni 1966/67. godine, koji predstavljaju različite gustine jaja ispod m^2 površine mora u odnosu na ukupan broj uzoraka, daje nam jačinu i intenzitet za pojedine kriterijume mriješćenja sardele.

TABELA I. Intenzitet mriješćenja sardele u sezoni 1966/67. godine
TABLEAU I. Intensité de la ponte de la sardine dans la saison de 1966/67

Mjesec	Broj jaja ispod m ² površine mora					Broj postaja
	N ^o des oeufs sous m ²					
	0/m ²	1-5/m ²	6-15/m ²	16-30/m ²	Više od 30/m ²	
XII	2(2,53)	8(10,13)	5(6,23)	0(—)	0(—)	15
I	1(1,26)	4(5,06)	5(6,33)	4(5,06)	1(1,26)	15
II	9(11,32)	3(3,70)	2(2,53)	2(2,53)	1(1,26)	17
III	16(20,25)	0(—)	0(—)	0(—)	0(—)	16
IV	16(20,25)	0(—)	0(—)	0(—)	0(—)	16
Ukupno	(55,61)	(18,89)	15,19)	(7,59)	(2,52)	

LEGENDA: Prva brojka označava broj postaja u tabeli, a one u zagradama procenat za pojedine intenzitete u zavisnosti od postaja.

LEGENDE: Le premier numéro indique la nombre de stations dans le tableau et celui entre parenthèses indique le pourcentage de l'intensité dépendant des stations.

Iz tabele 1. se vidi da najviši procenat otpada na negativne postaje (55,61%), tokom čitave sezone. Zbrajanjem rezultata u % za sve mjesece očigledno je, da najjači intenzitet (više od 30 jaja sardele ispod m²) u ukupnom procentualnom odnosu zauzima svega 2,52% mriješćenja

MRIJESĆENJE SARDELE U ODNOSU NA TEMPERATURU MORA

— Bokokotorski zaliv i otvoreno more, 1965/66. godine —

Mriješćenje u Bokokotorskom zalivu započinje u oktobru pri prosječnoj temperaturi od 19,40°C, a završava se u martu, pri prosječnoj temperaturi od 13,85°C. Na mriješćenje smo naišli u svim djelovima Zaliva osim u Risanskom, čak i u Kotorskom na dubini od 25 m na relativno maloj udaljenosti od obale.

Tokom novembra, uz prosječnu temperaturu od 19,30°C, sardele se mrijeste samo u otvorenom dijelu Zaliva, i to sa slabim i srednjim intenzitetom.

U decembru, uz prosječnu temperaturu od 15,19°C mriješćenje je slabo u čitavom zalivu.

Slijedećeg mjeseca, mriješćenje se odvija u središnjem i spoljašnjem dijelu Zaliva. Prosječna temperatura na području mriješćenja iznosila je 13,15°C.

Mriješćenje srednjeg intenziteta je konstatovano, u Zalivu, takođe pri temperaturi od 13,35°C.

U februaru nailazimo na stepen jakog mriješćenja na otvorenom dijelu Bokokotorskog zaliva (19 jaja sardele ispod m²), gdje je temperatura iznosila 13,60°C.

Srednji intenzitet mriješćenja u unutrašnjem dijelu Zaliva, uočen je u martu pri prosječnoj temperaturi od 14,05°C, dok je onaj slabi bio više zastupljen prema spoljašnjem dijelu Zaliva, pri prosječnoj temperaturi od 13,65°C.

U toku istraživanja 1965/66. godine na području južnog Jadrana od decembra do marta zapažena je pojava sardelinih jaja pri temperaturnom intervalu od 15,80 do 13,00°C. U pomenutoj sezoni nismo naišli na mriješćenje najjačeg intenziteta, dok se jači i srednji javlja u januaru i martu mjesecu. Temperatura na postajama jakog intenziteta kretala se u rasponu od 11,60 do 13,60°C, dok se temperatura pri srednjem intenzitetu kretala u granicama od 12,80 do 14,80°C.

Otvoreno more, 1966/67. godine

U sezoni mriješćenja sardele 1966/67. godine od decembra do februara na području pozitivnih postaja temperatura je varirala od 11,10 do 19,90°C.

U decembru nema najjačeg intenziteta mriješćenja. Od ukupno 15 postaja, jedna trećina zastupljena je srednjim intenzitetom. Takvo mriješćenje odvijalo se pri temperaturi od 15,20 do 19,90°C, dok se ono srednjeg stepena prostiralo na nešto širem arealu, na prosječnoj temperaturi od 13,80°C.

Na postajama najjačeg mriješćenja (postaje od 80 do 120 metara u januaru i februaru) temperatura je bila dosta izjednačena i kretala se u granicama od 13,23 do 13,80°C.

U januaru broj postaja sa jačim intenzitetom uočljivo se povećao u odnosu na decembar, i to uz temperaturu od 12,60°C.

Kasnije, u februaru, naglo se smanjuje areal sa jakim i srednjim intenzitetom, dok se nasuprot povećava broj postaja sa slabim stepenom mriješćenja.

Marta prestaje mriješćenje na čitavom području, premda nijesu uočene značajne promjene u temperaturi mora, a koje se kreću od 13,00 do 14,00°C.

MRIJEŠĆENJE SARDELE U ODNOSU NA SALINITET MORA

— Bokokotorski zaliv, 1965/66. godine —

Salinitet na pozitivnim postajama u toku sezone 1965/66. godine kretao se u granici od 30,07 do 38,80‰.

Otvoreno more, 1965/66. godine

U ovom području na pozitivnim postajama salinitet je znatno veći sa užom amplitudom od 36,62 do 38,69‰.

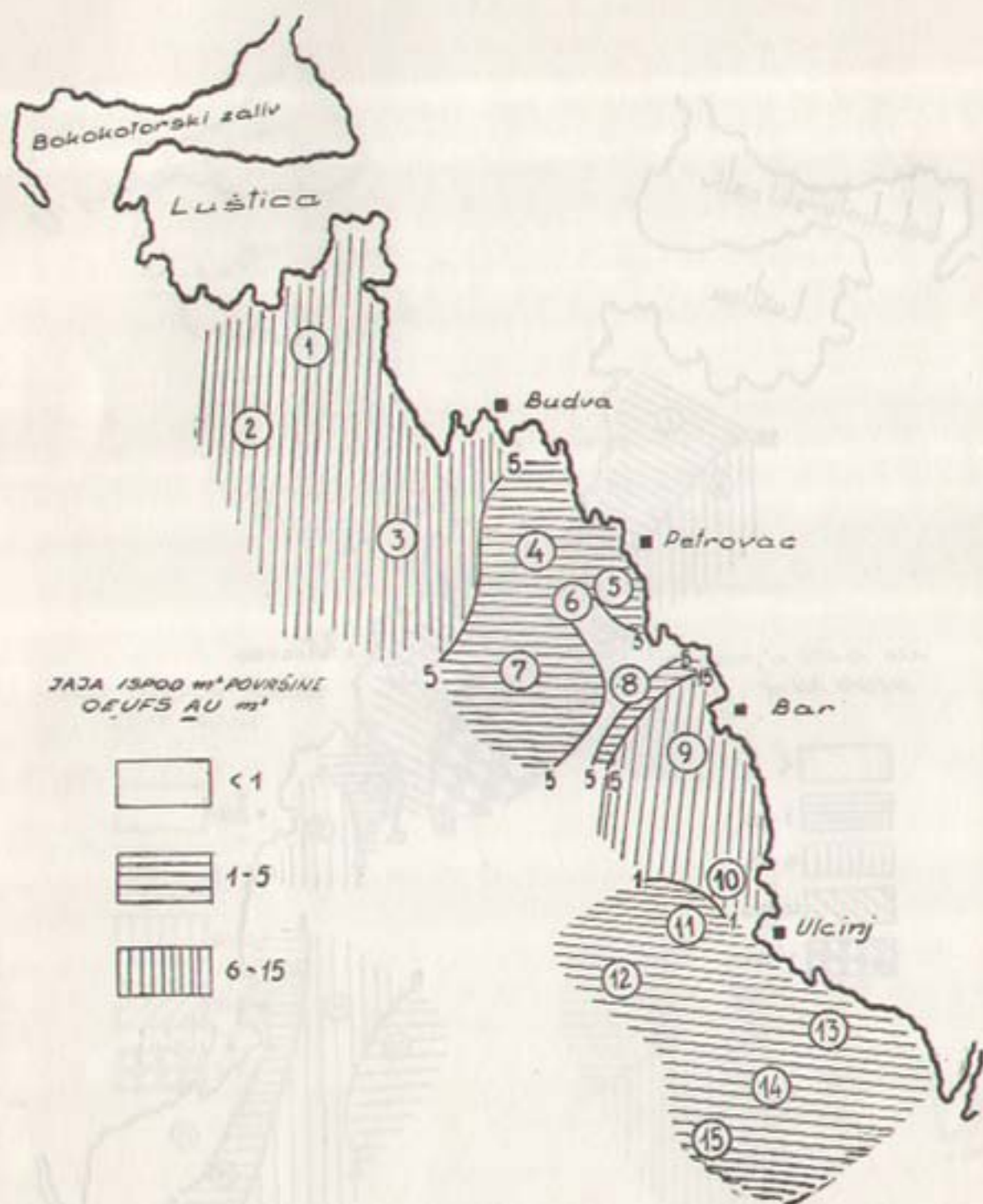
Stepen jačeg mriješćenja sardele zapažen je u januaru, pri slanoći mora od 38,08‰, a na negativnim postajama od 36,80 do 38,71‰.

Otvoreno more, 1966/67. godine

I u ovoj sezoni mriješćenje se odvija uz visoki salinitet od 37,29 do 38,08‰, ali najintenzivniji je kod Petrovca na dubini od 80 do 120 metara, uz maksimalnu naznačenu vrijednost. (Broj sardelinih jaja kretao se u naznačenim mjesecima od 65—98 ispod m²).

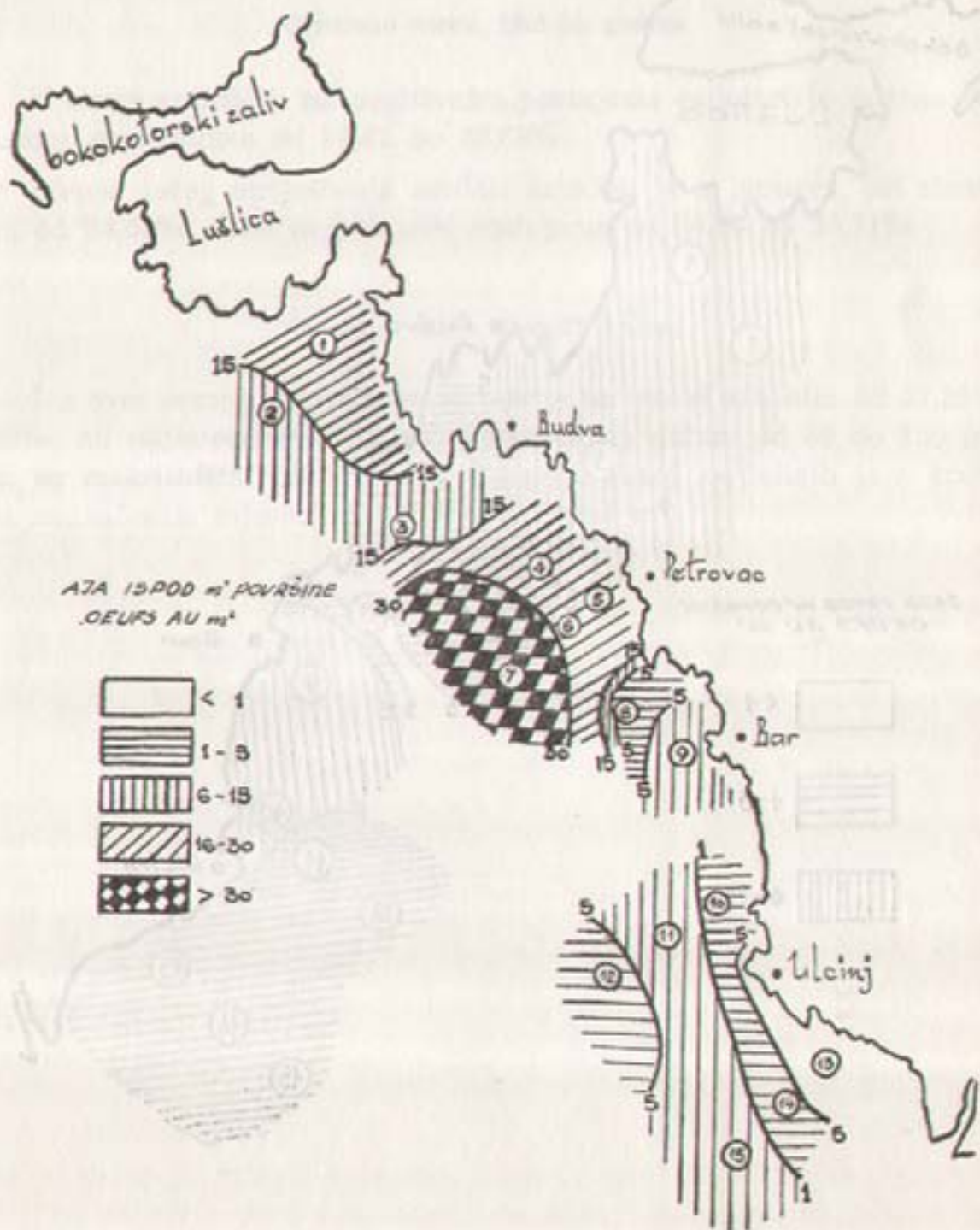
Sl. 2 — Raspodjela i gustina sardelinih jaja tokom decembra 1966. godine (m/b »Miločer«)

Fig. 2 — Distribution et densité des oeufs de sardine au cours du mois de décembre de 1966 (s/s »Miločer«)



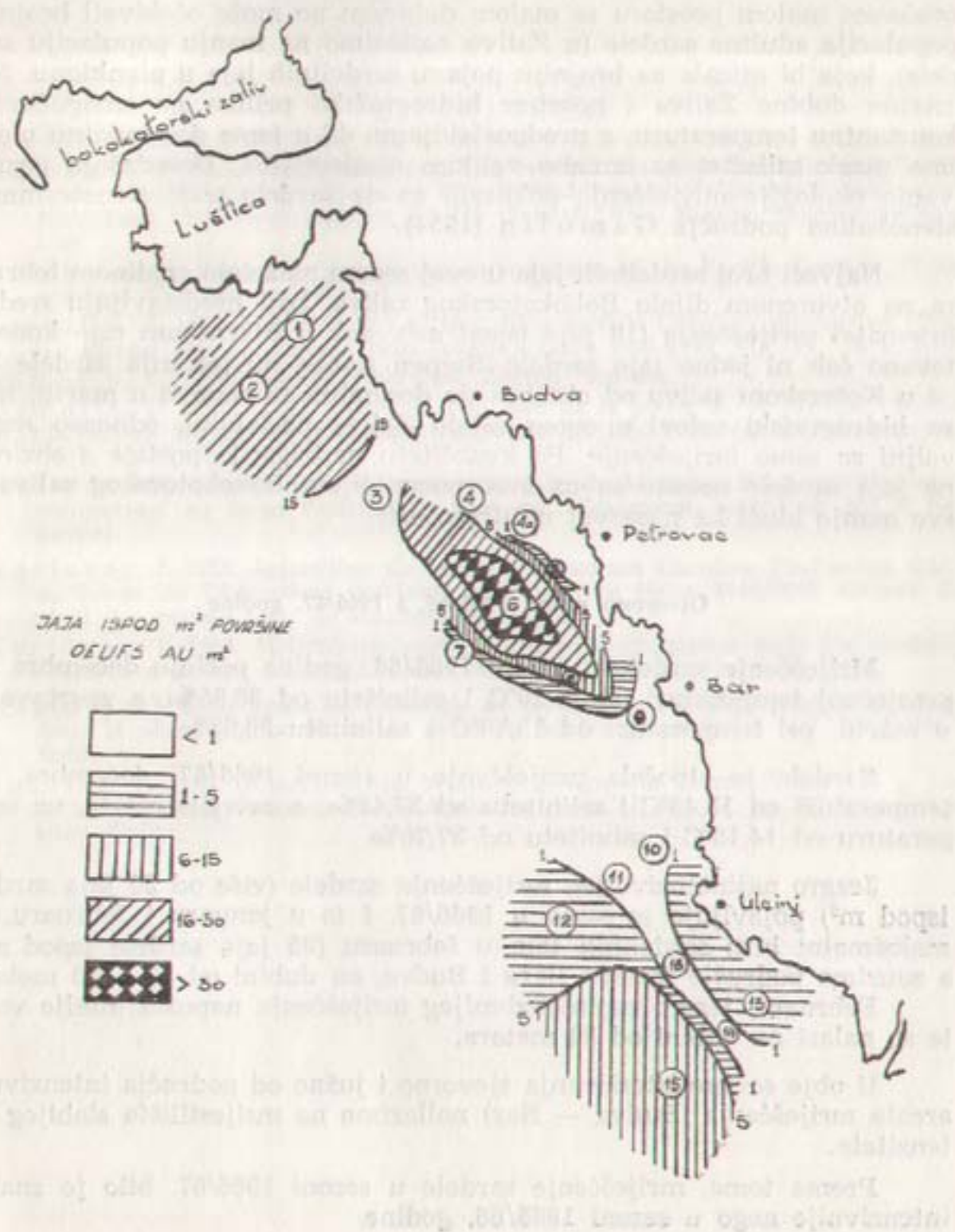
Sl. 3 — Raspodjela i gustina sardelinih jaja tokom januara 1967. godine (m/b »Miločer«)

Fig. 3 — Distribution et densité des oeufs de sardine au cours du mois de janvier de 1967 (s/s »Miločer«)



Sl. 4 — Raspodjela i gustina sardelinih jaja tokom februara
1967. godine (m/b »Miločer«)

Fig. 4 — Distribution et densité des oeufs de sardine au cours
du mois de février de 1967 (s/s »Miločer«)



ZAKLJUČAK

Bokokotorski zaliv, 1965/66. godine

Izneseni podaci nam govore da je mriješćenje u Bokokotorskom zalivu po svom intenzitetu jako siromašno. Moguće je pretpostaviti da se u ovakvom malom prostoru sa malom dubinom ne može očekivati brojnija populacija adultne sardele (u Zalivu nailazimo na manju populaciju sardele), koja bi uticala na brojniju pojavu sardelinih jaja u planktonu. Neznatne dubine Zaliva i posebne hidrografske prilike ne omogućavaju konstantnu temperaturu, a pretpostavljamo da u tome dominantnu ulogu ima nizak salinitet sa izrazito velikim osailacijama. Dosadašnja poznavanja ekologije mriješćenja pokazala su da sardela traži stenotermna i stenohalina područja Gamulin (1954).

Najveći broj sardelinih jaja u ovoj sezoni nalazimo sredinom februara na otvorenom dijelu Bokokotorskog zaliva, koji predstavljaju srednji intenzitet mriješćenja (19 jaja ispod m^2), dok u Risanskom nije konstatovano čak ni jedno jaje sardele. Stepenn slabog mriješćenja sardele bio je u Kotorskom zalivu od oktobra do decembra te ponovo u martu, iako su hidrografski uslovi u ovom dijelu Zaliva nestabilni, odnosno nepovoljni za samo mriješćenje. Po kvantitetu najbogatije postaje s obzirom na jaja sardele uočene su na otvorenom dijelu Bokokotorskog zaliva, a sve manje idući ka njegovoj unutrašnjosti.

Otvoreno more, 1965/66. i 1966/67. godine

Mriješćenje sardele u sezoni 1965/66. godine počinje decembra pri prosječnoj temperaturi od $15,20^{\circ}C$ i salinitetu od $38,55\text{‰}$, a završava se u martu, pri temperaturi od $13,70^{\circ}C$ i salinitetu $38,55\text{‰}$.

Sardela je otpočela mriješćenje u sezoni 1966/67. decembra, pri temperaturi od $15,45^{\circ}C$ i salinitetu od $37,43\text{‰}$, a završila marta, uz temperaturu od $14,15^{\circ}C$ i salinitetu od $37,70\text{‰}$.

Jezgro najintenzivnijeg mriješćenja sardele (više od 30 jaja sardele ispod m^2) pojavljuje se samo u 1966/67. i to u januaru i februaru, uz maksimalni broj sardelinih jaja u februaru (95 jaja sardele ispod m^2), a zauzima područje između Bara i Budve, na dubini od 80—120 metara.

Februara, jezgro najintenzivnijeg mriješćenja napušta dublje vode, te se nalazi na dubini od 80 metara.

U obje sezone istraživanja sjeverno i južno od područja intenzivnog areala mriješćenja (Budva — Bar) nailazimo na mrijestilišta slabijeg intenziteta.

Prema tome, mriješćenje sardele u sezoni 1966/67. bilo je znatno intenzivnije nego u sezoni 1965/66. godine.

Nadalje, sardela se u ovom području ne mrijesti na većoj udaljenosti od obale, nego naprotiv u blizini njenih lovišta.

I napokon, konstatovane količine jaja u planktonu više ili manje odgovaraju kvantitetu lova sardele u području u kome su vršena ova istraživanja.

LITERATURA

- Aurich, H. J. 1953. Verbreitung und Leichverhältnisse von Sardelle und Sardine in der Südöstlichen Nordsee und Ihre Veränderung als Folge der Klimänderung. Helgoland Wiss. Meeresunters. B4 H3 (Deutsch. Wiss. Komm. Meeresforschung) List.
- Ahlstrom, E. 1964. A review of the environment of the Pacific Sardine. (International Commission, Rome).
- Gamulin, T. 1954. Mriješćenje i mrijestilišta sardele (*Sardina pilchardus* Walb.) u Jadranu 1947-50. Izvešća (biol. eksp. »Hvar« 1948-1949, Vol. IV, № 6, Split).
- Gamulin, T. 1962. Morsko ribarstvo. Zagreb, sep-okt.
- Gamulin, T. 1956. Etude intensive d'un aire de la ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) en Adriatique moyenne en 1950-1951. (Acta Adriatica, vol. VIII, No 3, Split).
- Hure, J. 1961. Contribution a la connaissance de la ponte de la sardine et de maquereau au large l'Adriatique moyens. (Document technique No 9 FAO, Rome).
- Karlovac, J. 1955. Apparition de larves de sardines (*Sardine Pilchardus* Walb.) au Large de l'Adriatique pendant la croisière du Hvar, 1948/1949. Conseil Général des pêches pour la Méditerranée. Rome.
- Karlovac, J. 1964. Mriješćenje sardele (*Sardine pilchardus* Walb.) u srednjem Jadranu u sezoni 1956-1957. (Acta Adriatica, Vol. X, No 8, Split).
- Karlovac, J. 1967. Etude de l'écologie de la sardine, (*Sardine pilchardus* Walb.) dans la phase planctonique de sa vie en Adriatique moyenne. Vol. XIII, No 2, Split.
- Vučetić, T. 1964. O mriješćenju brgljuna (*Engraulis encrasicolus* L.) u području otvorenog Jadrana. (Acta Adriatica, Vol. XI, No 38, pp 277-284, Simposium Split).

QUELQUES OBSERVATIONS PRELIMINAIRES A LA RECHERCHE DES
LOCALITES DE PONTE DE LA SARDINE (*Sardina pilchardus* WALB.)
DANS LA REGION DE ADRIATIQUE MERIDIONALE

par

Karlo MERKER

Institut de biologie marine — Kotor

Resumé

Le problème fondamental posé à ces recherches est de découvrir l'aréal de la ponte de la sardine par la présence de ses oeufs dans le plancton. La dynamique mensuelle pendant les deux saisons de la ponte est observée parallèlement avec l'abondance de la ponte de la sardine et la diffusion horizontale dans la temps et dans l'espace.

On a constaté que les sardines fond la ponte dans la partie plus étroite des Bouches de Kotor, mais qu'il était d'une intensité très faible. Au contraire un peu plus grandes quantité d'oeufs sont trouvées en haute mer du cap Oštro jusqu'à l'embouchure de Bojana et spécialement à proximité de ses terrains de pêche.

On a présenté les conditions hydrographiques des deux régions au cours de toute la saison illustrant la ponte et la répartition des oeufs.

Toutes les données mentionnées et surtout la présence quantitative des oeufs de sardine dans le plancton nous donnent un tableau général d'une meilleure connaissance de la ponte de la sardine dans cete partie de l'Adriatique.

Bouches de Kotor, 1965/66

Les données présentées nous parlent que, dans les Bouches de Kotor, la ponte est d'une intensité très pauvre. Il est possible de supposer que, sur une espace si petite et peu profonde, on ne peut pas s'attendre à une plus nombreuse population de la sardine adulte (dans le Golfe on rencontre une plus petite population da la sardine) qui pourrait avoir de l'influence sur la nombre plus grand d'oeufs de sardine dans le plancton. Les petites profondeurs du Golfe et les conditions hydrographiques ne permettent pas une température constanté et il est très probable que la basse salinité avec ses fortes variations y ont de l'influence. Jusqu'à présent la connaissance de l'écologie de la ponte montre que la sardine cherche des régions sténothermales et sténohalines. (Gamulin, 1954).

C'est dans la partie ouverte de Bouches de Kotor, dans cette saison en mi-février, que nous trouvons le plus grand nombre d'oeufs de sardine

représentant une intensité moyenne la ponte des 19 oeufs de sardine sur moins de m^2 , tandis que dans la baie de Risan pas un oeuf de la sardine n'est pas constaté.

Dans les Bouches de Kotor on a constaté un faible degré de la ponte du mois d'octobre jusqu'au décembre et puis au mois de mars, bien que les conditions hydrographiques soient fort instables relativement défavorables pour la ponte même.

Les postes les plus riches en oeufs de sardine sont remarqués dans la partie ouverte des Bouches de Kotor et plus pauvres vers l'intérieur du même golfe.

Adriatique méridional 1965/66 et 1966/67

La ponte des sardines dans la saison du 1965/66 commence au décembre à la température moyenne du $15,20^{\circ}C$ et la salinité du $38,55\text{‰}$, et finit au mois de mars à la température du $13,70^{\circ}C$ et la salinité du $38,55\text{‰}$.

La sardine a commencé à faire ponte dans la saison du 1966/67 au décembre à la température du $15,45^{\circ}C$ et la salinité du $37,43\text{‰}$, et elle l'a terminé au mois de mars à la température du $14,15^{\circ}C$ et la salinité du $37,70\text{‰}$.

La noyau de la ponte le plus fort de la sardine ne se présente qu'en 1966/67 et spécialement au mois du janvier et février avec le maximum d'oeufs de sardine au mois de février (95 oeufs de la sardine sur moins de m^2). Cette ponte s'étend sur un aréal relativement petit, entre Bar et Budva, de 80 à 120 m de profondeur.

Au mois de février la noyau de la ponte la plus fort abandonne les eaux plus profondes et il se trouve à la profondeur de 80 m.

Dans les deux saisons de recherche au nord et au sud de la région du aréal de la ponte (Budva — Bar) on rencontre la ponte de l'intensité plus faible.

Par conséquent la ponte de la sardine dans la saison du 1966/67 était beaucoup plus intensif que dans celle de l'année 1965/66.

Ensuite dans cette région la sardine ne fait pas ponte à une distance plus considérable de la côte, mais au contraire à proximité de ses terrains de pêche.

Enfin les quantités d'oeufs constatées dans le plancton correspondent plus ou moins à la quantité de la pêche de la sardine dans la région explorée.

Tabelarni prikaz areala najjačeg, srednjeg i slabog intenziteta mriješćenja uz prikaz temperature i saliniteta
(Mjerenja izvršena na 20 m u sezoni 1966/67 godine) otvoreno more

Table de l'aréal de la plus forte, moyenne et faible intensité de la ponte relation a la temperature et la salinité
(Mesures prises a 20 m profondeur en 1966/67) dans l'Adriatic meridional

Mjesec Mois	Postaje Position	Intenzitet mriješćenja, br. jaja ispod m ² Intensité de la ponte des sardin, No des oeufs sous m ²	Temperatura °C Temperature °C			Salinitet ‰ Salinité ‰		
			Maks Max	Min Min	Srednj. Moyen	Maks Max	Min Min	Srednj. Moyen
XII/66	1, 2, 3, 9, 10	6—15	19,90	15,20	13,80	38,24	36,81	37,49
	4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15	1—5	15,80	13,80	15,35	38,24	35,88	37,37
	6, 7	Manje od 1 — Moin de 1	16,20	15,50	15,85	38,68	38,06	38,32
	7	Najjači — Plus forte			13,23			38,08
I/67	1, 4, 5, 6	16—30	13,60	12,20	12,60	37,88	37,54	37,85
	2, 3, 9, 11, 15	6—15	14,00	11,10	12,60	38,62	36,18	37,60
	8, 10, 14, 12	1—5	13,20	11,75	12,60	38,44	35,32	37,29
	13	Manje od 1 — Moin de 1			12,90			37,72
II/67	6	Najjači — Plus forte			13,80			37,29
	1, 2	16—30	14,10	13,60	13,85	38,26	37,83	38,04
	15, 8	6—15	12,60	15,35	13,97	37,46	37,80	37,63
	5, 12, 13	1—5	15,20	12,35	13,55	38,26	37,46	37,73
III/67	3, 4, 4a, 10, 11, 14	Manje od 1 — Moin de 1	14,40	12,50	14,37	38,44	37,36	37,67
	Sve postaje su negativne Toutes positions negatives		14,00	13,00	13,50	38,48	38,22	38,29
IV/67	Sve postaje su negativne Toutes positions negatives		15,20	14,20	14,80	38,71	36,74	37,77