

# ACTA ADRIATICA

INSTITUT ZA OCEANOGRAFIJU I RIBARSTVO U SPLITU  
FNR JUGOSLAVIJA

---

Vol. III. No. 4

## QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA PONTE DE LA SARDINE (*Clupea pilchardus* Walb.) DANS LA ZONE INSULAIRE DE LA DALMATIE MOYENNE

par

T. Gamulin



SPLIT 1948



## Quelques observations sur la ponte de la Sardine (*Clupea pilchardus* Walb.) dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne.

par

T. Gamulin

La biologie de la Sardine de l'Adriatique (*Clupea pilchardus* Walbaum), qui est au point de vue économique le poisson le plus important du littoral yougoslave nous est insuffisamment connue. Entre autres choses, nous ignorons l'époque de sa ponte ainsi que les positions et l'étendue de ses frayères. Il est de toute évidence que la solution de ces deux problèmes nous fournirait des éléments susceptibles de nous faire mieux connaître sa biologie. C'est pourquoi, au cours de nos recherches périodiques sur le plancton, commencées en 1939, nous avons consacré une attention toute spéciale à la présence d'oeufs de Sardine dans le plancton et à leur quantité. Il fallait donc établir exactement l'époque de la ponte, et par des recherches effectuées sur un plus vaste champ arriver à déterminer l'emplacement des aires de ponte dans l'Adriatique. La connaissance exacte de l'époque de la ponte de la Sardine, de sa durée, ainsi que la détermination de ses aires de ponte nous permettrait d'éclaircir non seulement le problème de la migration de ce Clupéide, mais aussi nous aiderait à résoudre la question de l'existence de races éventuelles dans l'Adriatique, car, l'époque et le lieu de ponte sont des facteurs décisifs dans le problème de la détermination des races. Comme la Sardine se reproduit principalement pendant les mois d'hiver, trouver ses aires de ponte, signifie découvrir en même temps son lieu d'hivernage, découverte qui pourrait avoir une certaine importance pratique.

Malheureusement, du fait de la guerre, ces recherches n'ont pu être complètes, car elle on porté seulement sur la zone

avoisinant les îles de l'Adriatique moyenne sans s'étendre à la pleine mer. Pour cette raison, nos observations sur la présence d'oeufs de Sardine dans le plancton présentent un caractère fragmentaire. Pourtant, bien que fragmentaires, ces travaux peuvent non seulement jeter quelque lumière sur la question de la ponte de la Sardine dans les parages de nos îles, mais encore, servir de point de départ et de base à des travaux plus complets sur le même sujet.

Nos recherches périodiques, portant toutes sur des échantillons de plancton prélevés à la station »E«, dans le canal de Split (fig. 4), commencèrent le 6 Octobre 1939 et furent interrompues par la guerre, le 21 Mars 1941. Les résultats de ces recherches concernant l'apparition d'oeufs de Sardine pendant la saison de ponte 1939—1940 ont été déjà publiés (G a m u l i n, 1940) mais en langue croate. Nous allons donc reporter dans nos travaux actuels le résultat complet des données que nous avons pu recueillir à la station »E«, du 6 Octobre 1939 au 21 Mars 1941.

Nous y ajouterons les résultats des recherches effectuées dans la zone des îles de la Dalmatie moyenne, en Juin 1939, Avril et Décembre 1940, Janvier et Février 1941. Au cours des années 1946 et 1947, de nombreux prélèvements de plancton furent effectués, presque tous d'ailleurs, provenant de la zone dont nous venons de parler.

#### *Position géographique, méthodes et appareils*

D'après sa profondeur, l'Adriatique peut se diviser en trois parties: l'Adriatique nord, limitée au sud par une isobathe de 100 m; l'Adriatique moyenne qui s'étend jusqu'à l'îlot de Palagruža c'est à dire jusqu'à l'isobathe de 200 m, et enfin l'Adriatique méridionale profonde. L'Adriatique moyenne comprend deux parties nettement distinctes: la zone de la pleine mer d'une profondeur variant entre 100 et 200 m sauf dans la fosse de Jabuka\*) qui s'étend de l'île de Žirje ver l'ouest, jusqu'à la

---

\*) »Jabuka« est un îlot situé en pleine Adriatique et que les cartes géographiques anglaises, autrichiennes et italiennes désignent sous le nom de »Pomo«.

ville d'Ortona sur la côte occidentale (fig. 1 et 2) et la zone des îles: Drvenik, Šolta, Brač, Hvar, Vis, Korčula et Lastovo que nous appellerons «zone insulaire de la Dalmatie moyenne». Dans cette dernière, à l'intérieur d'une isobathe de 100 m, se trouvent toutes les stations (sauf quelques exceptions) où furent effectuées nos pêches planctoniques (fig. 4). Cette zone est caractérisée par des canaux allongés d'une profondeur allant de 40 à 80 m environ. Le principal courant de l'Adriatique qui se dirige du sud vers le nord en suivant la côte, s'infiltré, par endroits jusque dans les canaux et, par endroits, dévie en se brisant contre les îles. Cette eau est nettement de caractère méditerranéen par sa température et sa salinité plus élevées; mais sous l'influence du voisinage de la terre ferme et surtout par l'apport d'eau douce provenant des fleuves et des sources sous-marines, ces caractères se modifient nettement. Malheureusement, l'étude des conditions hydrographiques de la zone sur laquelle ont porté nos recherches n'a pas été encore mise au point. Cependant, d'après les données hydrologiques que nous possédons jusqu'à ce jour sur ce secteur, et spécialement, d'après les travaux d'Ercegović (1934) effectués aux environs de Split, il ressort que des différences très nettes existent entre les eaux de la bande côtière et les eaux de la pleine mer. Les eaux de la bande côtière subissent pendant l'année des oscillations plus amples aux points de vue salinité et température, par contre, au voisinage des isobathes de 100 m les oscillations sont moindres et la salinité est beaucoup plus élevée que dans la bande côtière.

Les oeufs et les larves de Sardine ayant été suffisamment décrits, on peut les déterminer sans difficulté. Le seul oeuf qui pourrait être confondu avec l'oeuf de Sardine est l'oeuf »B« décrit par Raffaele (1888) et qui d'après Holt (cité par Fage) appartiendrait au Clupéide l'Allache (*Clupea aurita* Cuv. et Val.). Fage (1920), semble confirmer cette opinion. Bien qu'il soit difficile de distinguer ces deux espèces d'oeufs de Clupéides, surtout dans les échantillons conservés, nous pouvons cependant affirmer que dans tout le matériel sur lequel ont porté nos observations nous n'avons trouvé aucun oeuf qui ressemblât à l'oeuf »B«. Il est presque impossible que nous ayons

pu confondre les oeufs de ces Clupéides pour les raisons suivantes. D'abord, parce que l'Allache est rare dans l'Adriatique (dans toute la zone sur laquelle portent nos recherches il arrive parfois, en été, d'en pêcher quelques exemplaires isolés). Ensuite, parce que l'oeuf »B« se trouve dans le plancton, en été seulement, quand la ponte de la Sardine a déjà pris fin.

Nos recherches ont porté exclusivement sur les oeufs de Sardine, ayant dû laisser de côté l'étude des larves trop rares dans nos prélèvements, effectués tous, en plein jour.

Tous nos prélèvements de plancton ont été effectués de la même façon, ce qui nous permet de comparer les résultats obtenus. Nous avons pu constater que les pêches horizontales donnaient de bons résultats, quoique cette méthode comporte des inconvénients inévitables, qui sont bien connus. Le filet de »stramin« utilisé pour les pêches horizontales s'est montré pratique pour la pêche des oeufs de Sardine parce qu'ils sont de dimension sensiblement plus grandes que ses mailles.

Nos pêches de plancton ont été faites au moyen des filets suivants:

*Le chalut »Petersen«.* Pour les explorations faites avant la guerre, nous nous sommes servis du chalut Petersen d'une ouverture de 1 m 80 × 1 m 80 et d'une longueur de 7 mètres. Le »stramin« fourni par la firme »Utzon« de Copenhague comptait 20 fils sur 3 cm. Ce filet était employé exclusivement pour les pêches horizontales et était lesté de chaque côté par un poids de 3 kg. On laissait d'abord filer 100 m de corde, ce qui, tenu compte de la vitesse du bateau (1,2 mille marine environ) permettait d'atteindre 25 à 30 m de fond. La durée totale de la pêche était d'une demi-heure. Mais après les premières 10 minutes de navigation, on hâlait à bord 33 m de corde, puis la même longueur au bout de 10 autres minutes, si bien que vers la fin de l'opération le chalut pêchait en surface. Cette manière de procéder a permis à notre filet de pêcher dans toutes les couches d'eau à partir de 30 m de fond, jusqu' en surface. Evidemment, dans ce procédé l'engin en pêche ne séjournait pas dans toutes les couches d'eau le même laps de temps, mais cependant nous croyons que ce procédé se rapproche le plus de la pêche en

»traîne oblique« (»oblique hauls« des Anglais). Ce filet nous a servi constamment pour toutes nos recherches faites avant la guerre.

*Grand filet de stramin (Ring-trawl).* Le maniement et le nettoyage du chalut Petersen étaient assez compliqués et peu pratiques, aussi fut-il après la guerre transformé en filet conique, type courant du filet à plancton de 2 m de diamètre et de 6 m de longueur (le »ring-trawl« des Anglais). La différence entre la surface d'ouverture du chalut Petersen et de notre ring-trawl n'est que de 0,1 m<sup>2</sup>, ce qui n'entre pas en ligne de compte dans la comparaison des résultats. Comme notre stramin original était déjà hors d'usage, toutes les pêches, à partir de l'automne 1946, ont été faites au moyen d'un filet en stramin fabriqué dans le pays. Le nombre de fils du nouveau stramin est le même que dans l'ancien, mais ils sont plus gros, ce qui fait que le maillage est plus serré. C'est pourquoi ce nouveau filet de stramin a capturé davantage de petits spécimens que l'ancien (et aussi des oeufs de poissons de moindre dimensions). Ces deux filets s'emploient de la même façon.

*Le filet à plancton* d'un m de diamètre, en soie No 3, a été utilisé une seule fois pour une pêche horizontale à Komiza, le 4 Avril 1946.

*Le filet type »Helgoland«*, d'après K ü n n e (1933), avec cette différence que la soie No 0 a été remplacée par de la soie No 1 a été utilisé seulement pour des pêches verticales, et toujours en partant de 40 m de profondeur.

*Le filet Nansen*, d'après K ü n n e (1933), en soie No 3 a été utilisé en pêches verticales seulement, en Juin 1939 et en Avril 1940.

*Données recueillies jusqu'à ce jour sur la ponte de la Sardine dans l'Adriatique*

Nous savons que, dans la zone occidentale de la Méditerranée, les oeufs et les larves de Sardine se trouvent dans le plancton d'Octobre à Mai (F a g e, 1920). Mais sur la zone orientale, nous n'avons aucune donnée précise.

Certains auteurs affirment que la Sardine de l'Adriatique se reproduit au cours de l'hiver. Citons seulement Syrski (1876), Graeffe (1888), Krisch (1900), Lorini (1903) et Steuer (1908). Toutes ces données se rapportent, pour la plupart, à la zone septentrionale de l'Adriatique, et, de plus, elles ne sont pas le résultat de recherches spéciales basées soit sur l'examen des glandes génitales de la Sardine, soit sur la présence de ses oeufs dans le plancton.

Fage (1920), qui a étudié les larves Clupéides de la Méditerranée recueillies par l'expédition danoise »THOR« eut à sa disposition 4 larves seulement, provenant de la station unique faite dans l'Adriatique, près de Bari (le 21 Décembre 1908).

L'expédition »NAJADE« qui, de 1911 à 1914 a effectué 12 croisières périodiques dans l'Adriatique, réussit à rassembler une riche collection d'échantillons de plancton, mais peu furent étudiés. Dans les fiches de plancton (Cori, 1912 a et b, 1913) établies comme il était alors l'usage, au cours des croisières périodiques, les oeufs de poisson sont notés séparément, mais pour cinq sorties seulement. Sur ces cinq sorties, pour trois, on a mentionné spécialement la présence d'oeufs et de larves de Sardine, mais leur fréquence est indiquée seulement par les signes relatifs: cc, c, +, r, rr. Presque tous les échantillons contenant des oeufs ont été prélevés en surface, mais les engins employés ne sont pas indiqués d'une façon précise. Malheureusement, les trois croisières indiquées ont été effectuées vers la fin du printemps et en été, par conséquent à l'époque où prend fin la saison de ponte de la Sardine.

Au cours de la 2<sup>ème</sup> croisière de l'expédition »NAJADE«, du 16 Mai au 4 Juin 1911 (fig. 1) des oeufs de Sardine sont observés à toutes les stations de la section Lošinj—Ravena, et, deux jours plus tard, dans les parages des îles, au large de Šibenik et de Zadar. Dans la section Žirje—Ortona qui passe par la fosse de Jabuka, des oeufs de Sardine sont observés à une seule station, le 21 Mai (la station la plus voisine de la côte italienne). Aucun oeuf de Sardine n'est observé dans le sud de l'Adriatique. La 3<sup>ème</sup> croisière, du 16 Août au 5 Septembre 1911, est marquée par la présence d'oeufs de Sardine dans la section Lošinj—Ravena seulement, et à trois stations (les 17 et 18 Août, et le 13 Septembre). La 6<sup>ème</sup> croisière, du 17 Mai au

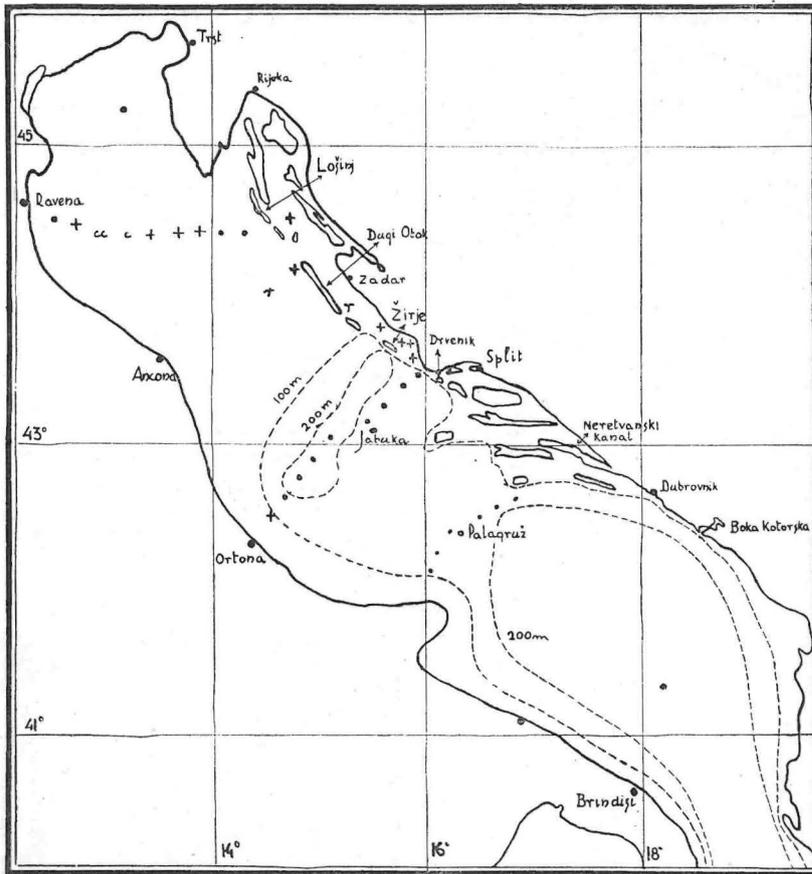


Fig. 1. Expédition „NAJADE“ — 2<sup>ème</sup> croisière, Mai — Juin 1911.  
 Les stations indiquées par un point ont été négatives en oeufs et en larves de Sardine. Les signes „cc, c, +, r, r'“ indiquent les stations positives, d'après leur fréquence

13 Juin 1912 (fig. 2) ramène des oeufs de Sardine pêchés comme en 1911 à toutes les stations de la section Lošinj—Ravenna (18 Mai), puis sur tous les points de la section Dugi Otok—Ancona (10 Juin), à une station près de Palagruža, et dans le canal de Korčula. Ces deux dernières stations ont été faites le 21 Mai.

Les résultats des recherches de l'expédition »NAJADE« nous permettent de tirer les quelques conclusions intéressantes que voici. Tout d'abord, que la ponte de la Sardine dans l'Adria-

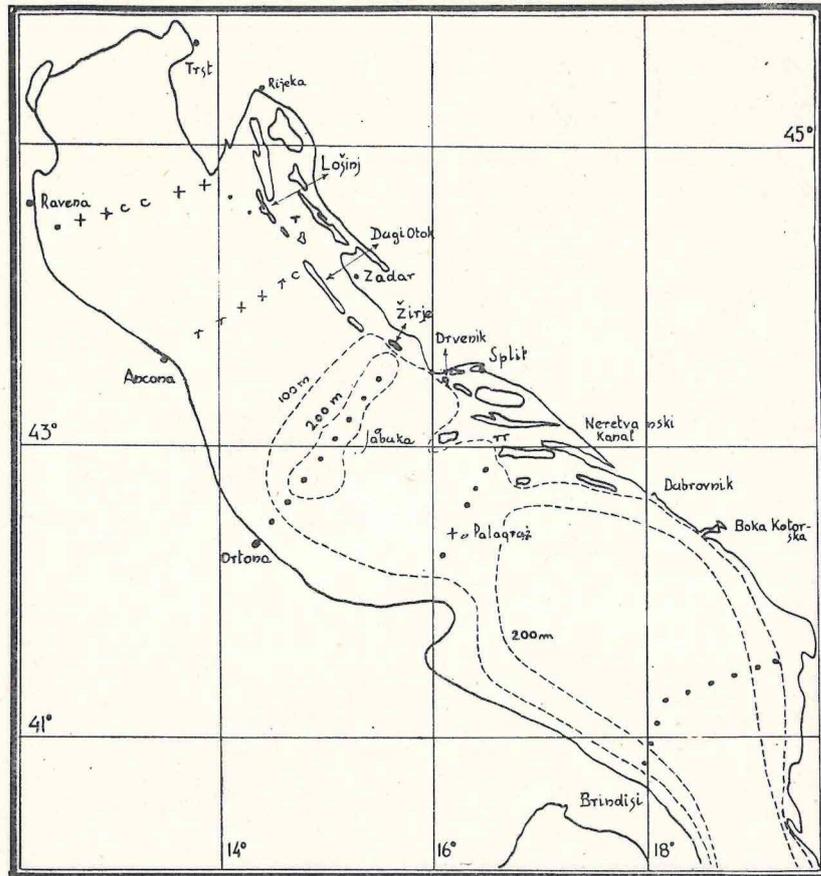


Fig. 2. Expédition „NAJADE“ — 6<sup>ème</sup> croisière, Mai — Juin 1912  
 Les stations indiquées par un point ont été négatives en oeufs et en larves de Sardine. Les signes „cc, c, c, +, r, rr“ indiquent les stations positives, d'après leur fréquence

tique du nord se prolonge beaucoup plus tard au printemps, alors qu'elle a déjà pris fin dans l'Adriatique moyenne et méridionale (exception faite pour les deux stations positives isolées: près de Korčula et Palagruža qui ont fourni des oeufs pouvant très bien être des oeufs de Clupéide — oeuf »B« de Raffaelli). De même, il est intéressant de constater la présence d'oeufs de Sardine à quelques stations isolées dans l'Adriatique du Nord, pendant la deuxième quinzaine d'Août et au commencement de Septembre.

Les résultats obtenus pour la période de Mai à Juin concordent en tous points pour les années 1911 et 1912. Ce qui saute aux yeux, au cours de cette 6<sup>ème</sup> croisière, c'est le fait que toutes les stations de la section Lošinj—Ravena (18 Mai) sont positives, alors que sur la section Žirje—Ortona (fosse de Jabuka) des prélèvements faits deux jours plus tard seulement ne présentent ni oeufs ni larves de Sardine. Au contraire, à toutes les stations de la section Dugi Otok—Ancona, située entre les deux dont il est question ci-dessus, on a observé des oeufs et des larves de Sardine. Remarquons que cette dernière

Profondeur	SECTION Lošinj — Ravena		SECTION Dugi Otok - Ancona		SECTION Žirje — Ortona	
	Temp.	Sal.	Temp.	Sal.	Temp.	Sal.
0	15.43	36.39	19.55	36.71	17.25	37.89
5	14.86	36.51	19.44	36.76	17.00	38.02
10	14.57	36.81	19.18	37.17	16.46	38.17
20	13.49	37.54	16.37	37.60	14.81	38.20
30	13.20	37.67	15.20	37.85	13.90	38.26
40	12.84	37.67	13.65	37.97	13.56	38.23
50	—	—	13.33	38.01	13.28	38.25
75	—	—	12.58	38.05	12.95	38.28
100	—	—	—	—	12.90	38.30
200	—	—	—	—	11.74	38.29

Tabl. I. Expédition „NAJADE“ - 6<sup>ème</sup> croisière Mai-Juin 1912. Moyennes de température et de salinité pour les sections Lošinj — Ravena, Dugi Otok-Ancona et Žirje — Ortona.

section a été faite le 10 Juin, donc, 20 jours après la section Žirje—Ortona. Cette constatation intéressante nous amène à conclure que la ponte de la Sardine, à cette époque de l'année se limitait à une région bien déterminée, qui, vers le Sud, n'atteignait pas la fosse de Jabuka.

Dans le tableau I sont transcrits les relevés hydrologiques (température et salinité) effectuées pendant la 6<sup>ème</sup> croisière (nous ne nous occuperons pas des autres, car elles sont pauvres en documentation sur les oeufs de Sardine). Comme le long de chaque section, les écarts de température et de salinité sont peu importants, pour la même profondeur, à chaque station respective, en nous basant sur les données recueillies à toutes

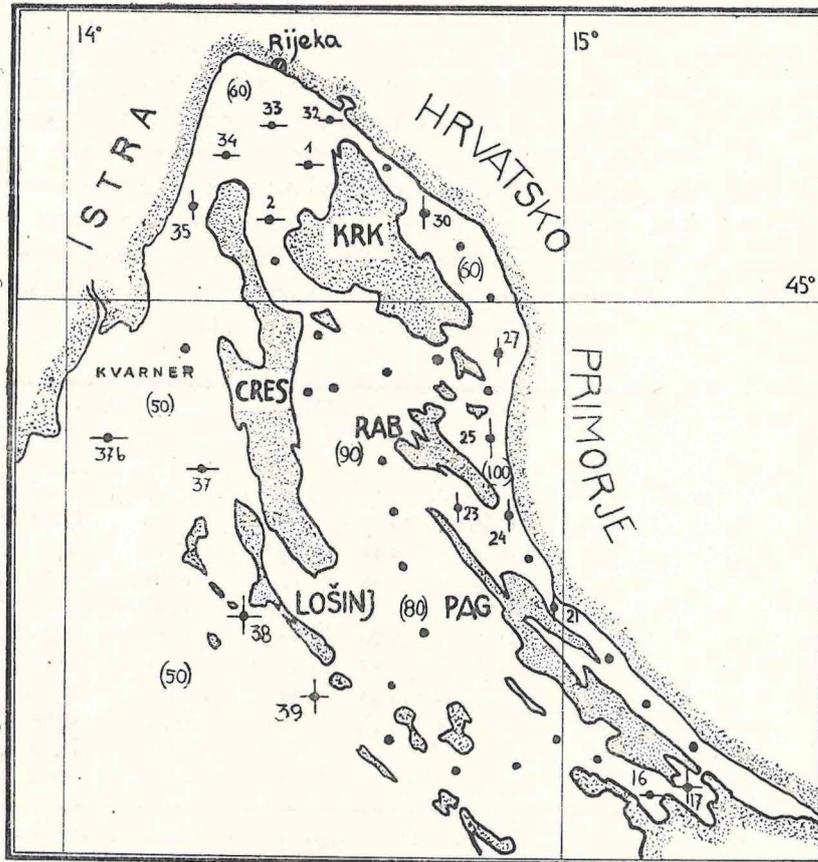


Fig. 3. Expédition „VILA VELEBITA“. Toutes les stations sont indiquées par des points. Les stations qui ne portent pas de numéro ont été négatives en oeufs et en larves de Sardine. Les stations positives faites en Août, Septembre et Novembre 1913, et Février 1914, sont rayées d'un trait vertical et les stations effectuées en Mai 1914, d'un trait horizontal. Les chiffres entre parenthèses indiquent la profondeur en mètres

les stations de la même section, nous avons calculé pour chacune d'elles une moyenne pour une profondeur donnée. Le tableau I nous montre que les différences de température sont insignifiantes entre les diverses couches d'eau de la section Lošinj—Ravenna qui présente des oeufs et des larves de Sardine, et celles de la section Žirje—Ortona (fosse de Jabuka) où ils sont inexistantes. Par contre, la section Dugi Otok—Ancona, effectuée 20 jours plus tard, accuse une température beaucoup plus élevée,

en particulier pour les couches d'eau de 0 à 30 m, dans lesquelles a été constatée la présence d'oeufs et de larves de Sardine. Ce ne sont donc pas les données sur la température qui peuvent nous expliquer l'apparition d'oeufs de Sardine dans ces sections. Mais, par contre, au point de vue de la salinité, il existe plus de conformité entre les deux sections (Lošinj—Ravena et Dugi Otok—Ancona) où on a été trouvés des oeufs et des larves de Sardine, tandis que l'un et l'autre sont inexistantes dans les eaux de la section Žirje—Ortona qui présentent une salinité sensiblement supérieure (dépassant 38‰ à toutes les profondeurs).

En 1913 et 1914 l'expédition «VILA VELEBITA» a exploré le secteur nord-est de l'Adriatique septentrionale (Hrvatsko Primorje) et ses fiches de plancton signalent la présence d'oeufs et de larves de Sardine dans les échantillons prélevés au cours de ses quatre croisières. Le nombre restreint des stations positives eu égard aux oeufs et aux larves de Sardine, lors de chaque croisière, ne permet pas de tirer des conclusions sur leur répartition dans cette zone (fig. 3, tabl. II). Cependant, deux constatations s'imposent. 1°) Que, sur 13 stations positives faites au cours des trois premières croisières (Août et Novembre 1913 et Février 1914) sept étaient situées au voisinage de la plus grande profondeur de la côte croate (zone comprise entre l'île de Rab et la côte — plus de 100 m de fond). 2°) Que toutes les stations positives, au cours de la 4<sup>ème</sup> croisière (13 au 23 Mai 1914) se trouvaient pour la plupart dans la baie de Rijeka et dans le Quarnero (zone située à l'ouest des îles de Cres et de Lošinj). Sur 11 stations effectuées dans ces parages, 9 étaient positives. Nous pourrions en déduire qu'à cette époque de l'année la ponte de la Sardine ne s'effectuait pas dans les canaux intérieurs. Le fait d'avoir trouvé des oeufs aux stations les plus voisines de la haute mer, nous permet de supposer que la Sardine encore mûre, se rapprochant de la côte, pénétrait dans ce coin de l'Adriatique en passant par cet endroit (Quarnero et baie de Rijeka). Il est intéressant de constater que la répartition des oeufs et des larves de Sardine au cours de la 4<sup>ème</sup> croisière du «VILA VELEBITA» (2<sup>ème</sup> quinzaine de Mai) est identique à celle constatée par la «NAJADE», pour Mai-Juin 1911 et 1912.

Croisière	Date	Station	Oeufs ou larves de Sardine	Fréquence
25 VIII-4 IX 1913	29 VIII	23	oeufs	r
	31 "	35	larves	rr
	1 IX	24	oeufs	rr
	2 "	30	} oeufs et   larves	rr
16 - 24 XI 1913	20 XI	23	oeufs	rr
	24 "	38	oeufs	rr
16 - 24 II 1914	17 II	21	} oeufs et   larves	rr
	17 "	24,25	oeufs	rr
	17 "	27	larves	rr
	18 "	17	oeufs	rr
	20 "	38	oeufs	rr
16 - 23 V 1914	24 "	39	larves	rr
	16 V	1	oeufs	rr
	16 "	2,32	} oeufs et   larves	rr
	18 "	16,17	larves	rr
	21 "	37,37b	oeufs	rr
	21 "	38	oeufs	r
	21 "	39	} oeufs et   larves	rr
	22 "	33	larves	rr
	22 "	34	oeufs	rr

Tabl. II. Expédition „VILA VELEBITA“. Liste des stations où a été constatée la présence d'oeufs et de larves de Sardine.

Mužinić S. (1936) se basant sur des recherches effectuées au cours de l'été 1931, dans la zone de la Dalmatie moyenne, conclut que les glandes génitales de la Sardine se développent très peu en été.

Fage (1920) et Mužinić S. (l. c.) qui ont étudié le problème des races chez la Sardine de l'Adriatique n'ont pas abordé la question de la ponte ni des lieux où elle s'effectue.

Kotthaus (1940) qui se demande où est l'habitat hivernal de la Sardine de la Dalmatie moyenne, suppose qu'elle se concentre dans les profondeurs les plus voisines (Adriatique méridionale et fosse de Jabuka).

Les pêcheurs dalmates eux-mêmes ignorent l'époque et les lieux de ponte de la Sardine, car la pêche cesse en automne, quand les glandes génitales de ce Clupéide commencent à mûrir.

On capture la Sardine dans toute l'Adriatique, mais la pêche est beaucoup plus fructueuse le long de la côte orientale que sur la côte occidentale. Il est difficile d'évaluer exactement, ce que donne annuellement la pêche à la Sardine dans l'Adriatique, (environ 8 millions de kg). Les meilleurs pêcheries sont situées dans les parages du littoral occidental de l'Istrie et de la côte dalmate surtout dans la zone moyenne, celle sur laquelle on porté nos recherches. La pêche à la Sardine s'effectue près de la côte, car le filet employé depuis bien longtemps à cet usage, la senne (Faber, 1883, Lorini, 1903) est tiré à terre. A partir de 1928 seulement, on emploie de plus en plus le filet tournant, mais presque toujours au mêmes endroits que la senne, c'est à dire tout près de la côte. Sur les hauts-fonds, où l'emploi de la senne est impossible, le filet tournant a donné d'excellents résultats. Les filets dérivants sont très peu employés dans la pêche à la Sardine, et, quant à la pêche au chalut spécial, pour le poisson migrateur, elle n'est pas pratiquée dans l'Adriatique. En somme, le long du littoral oriental de l'Adriatique, on pêche la Sardine près de la côte et des îles (y compris les plus éloignées, telles que Palagruž et Sušac, mais jamais en pleine mer).

La seule pêche à la Sardine pratiquée sur la côte dalmate est la pêche au feu. Elle commence au printemps (Mars — Avril) et dure pendant 6 mois (mais aux périodes d'obscurité seulement, c'est à dire 20 à 22 nuits par mois). Ces restrictions prescrites par la loi ont été abolies après la dernière guerre. La pêche, qui normalement, atteint son maximum de rendement en Mai, sur la côte dalmate, diminue pendant les chaleurs (Juillet et Août) pour reprendre aux premières fraîcheurs (Août et Septembre). Mais dès le début de la mauvaise saison, les sardines se font rares et les pêcheurs désarment leurs bateaux.

Il n'est pas dans nos usages de pêcher la Sardine en hiver et cependant il arrive quelquefois d'apercevoir par temps calme, de grands bancs de sardines qui s'ébattent en surface en Janvier, Février et Mars. Il y a même des endroits, où au coeur de l'hiver on capture des sardines en petites quantités (parfois quelque individus seulement) avec les filets servant à pêcher les autres espèces de poissons. Une de ces positions les plus connues se trouve dans les parages de l'île de Drvenik (fig. 4). Gast (1925), analysant la question de l'influence des vents sur la pêche aux poissons migrateurs et sur la pêche à la Sardine en particulier, cite deux endroits où, même en hiver, on peut parfois capturer ce poisson: dans les parages de l'île de Žirje après un fort vent du nord (NE) et, dans le canal de la Neretva, après les grands vents du sud-est, ce qui lui permet de supposer que les vents, en faisant refluer les couches d'eau

de surface, de la bande côtière en direction du large, provoquent un appel des couches profondes entraînant avec elles les sardines. A ce propos, il est peut-être utile de rappeler que les îles de Žirje et de Drvenik sont situées dans le voisinage immédiat d'une isobathe de 100 m de profondeur. Il arrive aussi assez souvent, en hiver de pêcher des individus immatures même dans les endroits de la côte plus fermés, par exemple dans les baies de Kaštela, Ston Mali et Boka Kotorska. On sait que les chalutiers qui, en hiver pratiquaient la pêche en pleine Adriatique, surtout dans la fosse de Jabuka ou dans son voisinage capturaient souvent des sardines. Cette pêche au chalut était plus fructueuse, en ce qui concerne les poissons migrateurs, quand on la pratiquait, comme c'était l'usage autrefois, au moyen de deux bateaux, c'est à dire au chalut sans panneau.

*Recherches effectuées à la station »E« de 1939 à 1941*

La station »E« est située dans le canal de Split, une mille marine au sud de la pointe orientale de l'île de Čiovo (fig. 4), à une profondeur de 50 m. Entre le 6 Octobre 1939 et le 21 Mars 1941, 37 observations ont été faites, et, toutes, le matin entre 9 et 11 heures. Au cours de chaque sortie furent effectués un trait horizontal de chalut Petersen et un pêche verticale au moyen du filet Helgoland, à partir de 40 m de profondeur jusqu'en surface, ainsi que des prises de température et de salinité à des profondeurs de 0<sup>m</sup>, 20<sup>m</sup> et 40<sup>m</sup> (tabl. III). Afin de faciliter les comparaisons, nous reportons aussi sur le même tableau les données recueillies sur les oeufs d'Anchois, sur tous les autres oeufs et sur les larves de poissons (assez mal représentées d'ailleurs dans nos pêches, du fait qu'elles ont eu lieu le jour). Mais, étant donné que le stramin est peu pratique pour la pêche aux oeufs de moindres dimensions, les données quantitatives que nous avons pu recueillir, quant à ces oeufs, sont sujettes à caution. Ceci est confirmé par les résultats des pêches de Juin, Juillet et Août 1940 époque où apparaissent dans le plancton des oeufs de moindres dimensions et où les traits verticaux avec le filet d'Helgoland ont fourni un plus grand nombre d'oeufs que le chalut Petersen (tabl. III).

Date	Chalut Petersen			Filet Helgoland				Température			Salinité		
	Oeufs			Oeufs				Surf.	20 m	40 m	Surf.	20 m	40 m
	de Sard.	Autres poissons	Larves de poissons	de Sard.	à Achois	autres poissons	Larves de poissons						
1939													
6 X	—	32	16	—	—	13	—	21.8	21.7	21.7	35.6	37.0	37.3
17 X	—	40	17	—	—	8	15	21.0	21.1	20.7	36.8	36.8	35.4
31 X	50	45	16	3	—	2	5	18.0	20.3	20.7	36.5	36.7	37.3
13 XI	17	6	5	8	—	2	14	15.0	20.2	19.4	21.5	37.2	37.4
25 XI	597	46	5	2	—	2	3	16.6	18.2	18.2	36.1	37.5	37.6
18 XII	1213	37	11	7	—	—	1	14.6	16.2	16.1	35.0	37.4	37.6
1940													
15 I	1350	70	26	26	—	3	8	—	—	—	—	—	—
30 I	1440	26	14	26	—	2	1	10.2	11.7	12.4	35.2	36.3	37.0
9 II	300	24	14	7	—	1	1	—	—	—	—	—	—
22 II	340	14	7	15	—	4	1	10.4	11.1	12.9	36.4	36.8	37.8
11 III	370	40	9	8	—	2	—	10.4	10.9	10.9	36.9	37.2	37.3
20 III	850	24	5	8	—	6	4	11.0	11.1	11.3	36.7	37.0	37.3
2 IV	240	100	3	5	—	2	3	11.4	11.8	11.9	36.0	37.3	37.5
23 IV	50	105	3	5	15	7	4	14.9	12.9	12.3	35.8	37.3	37.5
11 V	36	160	—	4	110	78	6	16.0	14.3	12.2	32.8	37.5	37.6
10 VI	—	220	50	—	32	42	34	18.5	15.2	13.5	35.7	37.2	37.8
5 VII	—	160	98	—	63	65	106	21.8	19.4	13.9	35.4	37.3	37.7
26 VII	—	36	70	—	23	14	65	24.0	16.1	13.9	—	—	—
9 VIII	—	74	31	—	29	16	28	21.4	16.4	13.8	37.3	37.5	37.8
27 VIII	—	102	53	—	38	24	32	19.8	19.2	15.1	37.5	37.6	37.9
17 IX	—	42	20	—	—	15	45	20.0	18.6	15.2	37.3	37.7	38.2
4 X	—	—	—	—	—	—	—	21.1	21.0	19.8	36.2	37.9	38.1
15 X	22	79	28	—	—	5	14	20.4	20.8	20.8	35.3	37.4	38.3
31 X	163	23	8	3	—	3	9	17.9	19.9	20.3	31.9	37.2	38.1
11 XI	78	40	13	5	—	2	3	17.2	19.2	19.4	34.6	37.3	37.8
23 XI	75	6	11	6	—	2	17	17.3	18.8	19.1	33.9	37.0	38.1
3 XII	46	33	28	—	—	1	3	15.6	17.2	17.2	36.5	37.8	37.6
20 XII	8	22	12	1	—	1	1	14.1	14.1	14.1	37.7	37.5	37.7
30 XII	20	6	24	—	—	1	1	13.1	13.1	13.1	37.7	37.8	37.7
1941													
8 I	110	?	?	6	—	7	6	11.7	12.6	13.9	32.8	37.1	38.1
23 I	148	35	28	4	—	4	8	12.1	12.2	12.6	36.7	36.7	37.7
28 I	185	32	6	10	—	6	11	11.4	12.3	12.8	35.4	37.7	37.8
8 II	424	22	5	10	—	?	?	11.5	12.2	12.7	36.8	37.4	37.7
19 II	190	13	24	—	—	2	7	11.8	12.4	12.6	33.2	36.8	37.8
28 II	850	16	3	6	—	1	4	11.6	12.4	13.5	36.8	37.2	37.9
7 III	224	?	?	1	—	2	6	—	—	—	—	—	—
21 III	8	42	52	1	—	3	8	11.2	12.0	13.0	36.0	36.9	37.6

Tabl. III Station „E“. Liste des pêches effectuées au moyen du chalut Petersen et du filet d'Helgoland, comportant les données de température et de salinité.

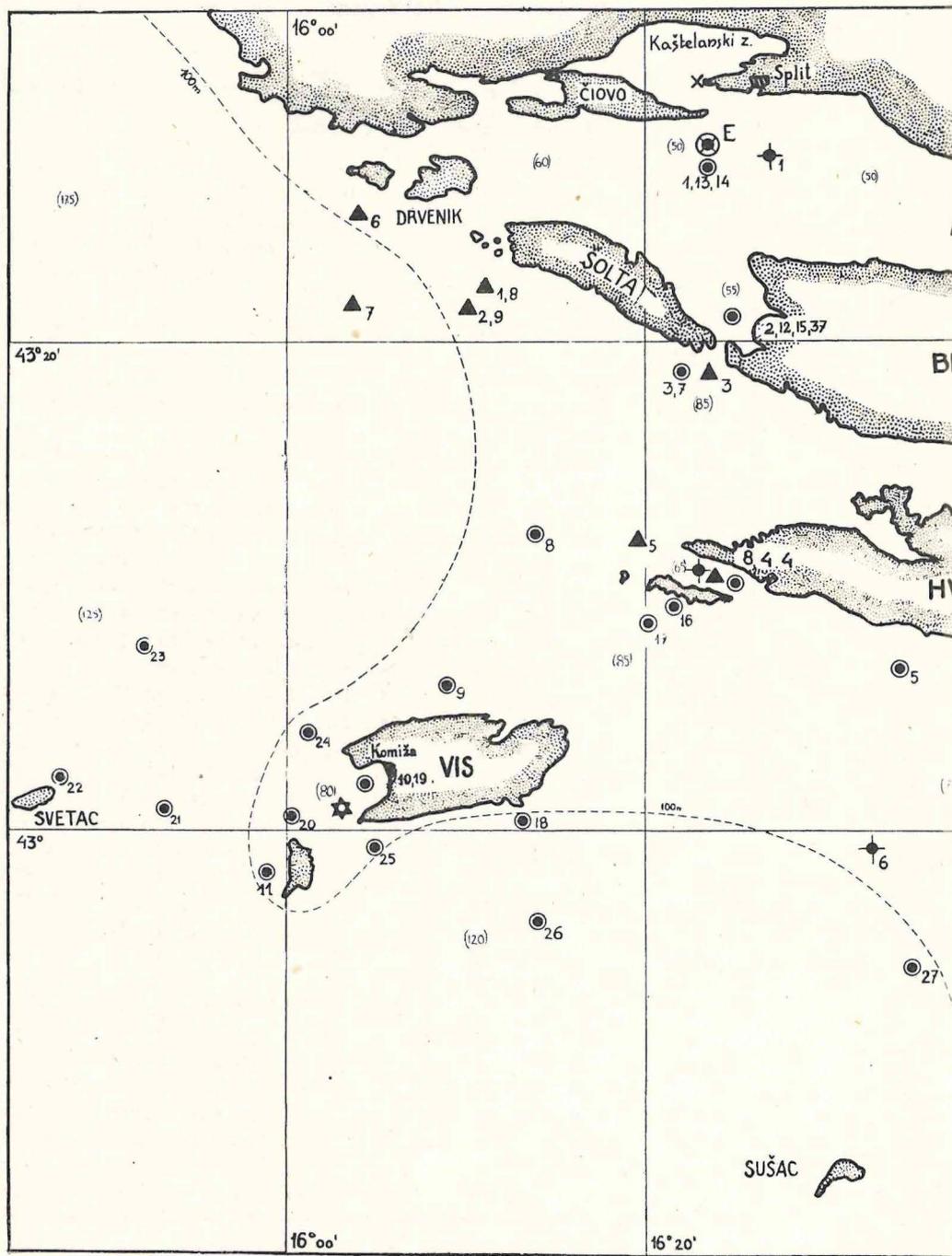
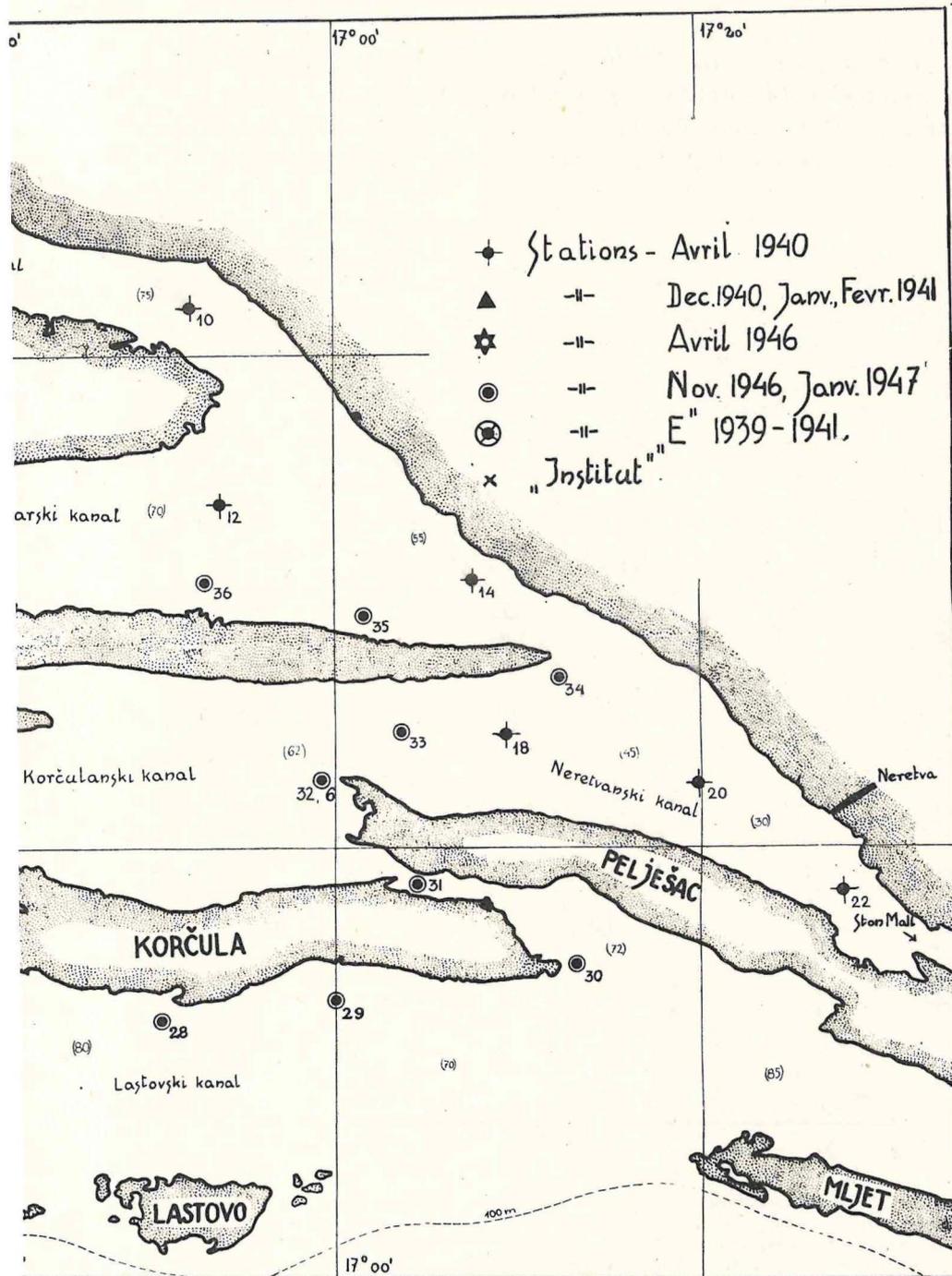


Fig. 4. Position des stations effectuées dans la zone insulaire de la Dalmatie



2. Les chiffres entre parenthèses indiquent la profondeur de la mer en mètres

Bien que les figures 5 et 6 nous présentent parallèlement les courbes représentatives de la quantité d'oeufs de Sardine fournis par le chalut Petersen et le filet d'Helgoland nous n'entrerons cependant pas dans les comparaisons des données

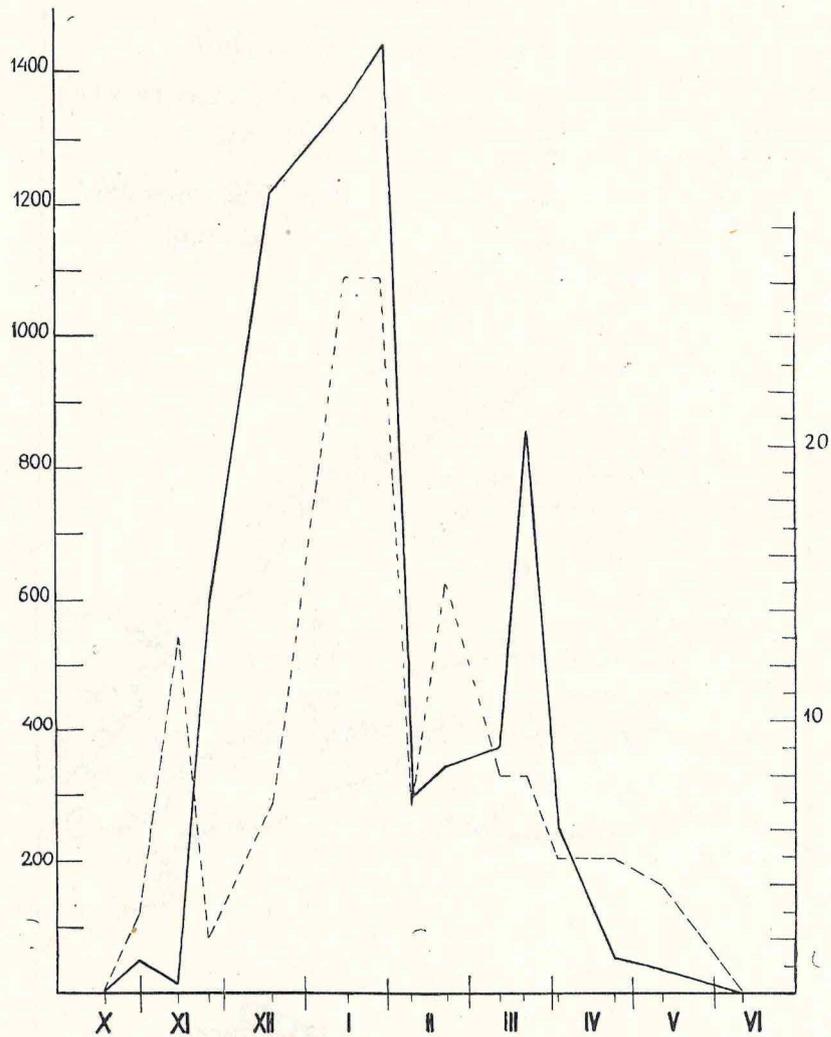


Fig. 5. Courbe quantitative d'oeufs de Sardine pêchées à la station „E“ au cours de la saison de ponte 1939—1940. Le trait plein indique les pêches horizontales avec le chalut Petersen — voir l'échelle de gauche. La ligne de tirets indique les pêches verticales avec filet d'Helgoland — voir l'échelle de droite.

sur les quantités recueillies par les deux filets respectifs, car le nombre des pêches effectuées simultanément est trop restreint. Un regard jeté sur ces courbes suffit pour nous montrer qu'il n'existe pas de relation stable entre les quantités d'oeufs fournies par ces deux filets, ce qui n'a rien d'étonnant, car il s'agit de deux types de filet différents, et, différentes sont également les manières de s'en servir. Cependant, en dépit de cette disproportion, les courbes présentent un certain parallélisme. C'est ainsi que l'apparition des oeufs dans le plancton, leur disparition et leur maximum numérique coïncident pour les deux filets. Ce parallélisme se renouvelle au cours des deux saisons.

Les oeufs de Sardine font leur apparition dans le plancton au même mois, fin Octobre 1939 et milieu d'Octobre 1940. Pendant toute la durée de la ponte, on a constaté la présence constante d'oeufs de Sardine dans tous les prélèvements et en

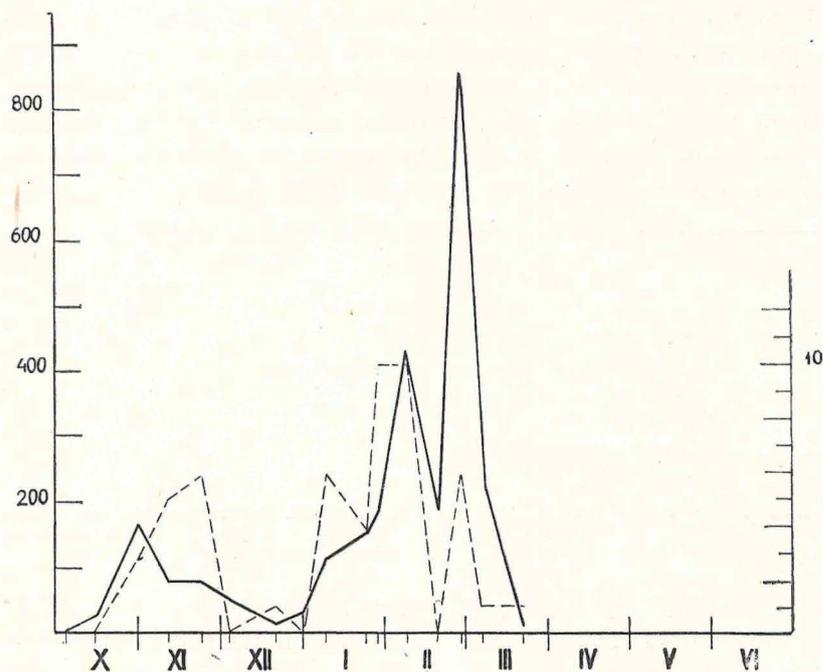


Fig. 6. Courbe quantitative d'oeufs de Sardine pêchées à la station „E“ au cours de la saison de ponte 1940—1941. Le trait plein indique les pêches horizontales avec le chalut Petersen — voir l'échelle de gauche. La ligne de tirets indique les pêches verticales avec filet d'Helgoland — voir l'échelle de droite.

particulier dans les prélèvements effectués au moyen du chalut Petersen, si bien que nous pouvons dire que ces oeufs caractérisent notre plancton d'hiver. D'après les données recueillies pendant la saison de ponte 1939—1940 (fig. 5) nous constatons que ces oeufs disparaissent du plancton en Mai. La courbe quantitative des oeufs de Sardine, accuse un maximum d'intensité de la ponte entre le milieu de Décembre et la fin de Janvier. L'examen des échantillons recueillis lors des trois pêches suivantes (Février-Mars) faites au moyen du chalut Petersen révèle la présence d'une quantité d'oeufs presque constante (300, 340, 370) et le 20 Mars elle atteint un autre maximum annuel pour diminuer ensuite progressivement jusqu'à la fin de la saison de ponte. Pour la saison 1940—1941 (fig. 6), la courbe quantitative d'oeufs de Sardine revêt un tout autre aspect. Et cette année-là nous avons constaté également la présence d'oeufs de Sardine dans le plancton jusqu'au 21 Mars, date du dernier prélèvement; mais le maximum, qui au cours de la saison passée avait apparu nettement en Décembre et Janvier, fait son apparition fin Février seulement, et beaucoup moins nettement. D'une façon générale, le nombre des oeufs de Sardine observés au cours de la première saison a dépassé de beaucoup celui des oeufs observés pendant la deuxième (tabl. IV).

F I L E T S	Saison de ponte	
	1939—1940	1940 1941
Chalut Petersen	6853 oeufs	2551 oeufs
Filet d'Helgoland	124 „	53 „
Rapport chalut Petersen avec filet d'Helgoland	55	48

Tabl. IV. Quantité totale d'oeufs de Sardine pêchés pendant la saison de ponte 1939—1940 et 1940—1941.

Au point de vue de la répartition verticale des oeufs de Sardine dans le plancton nous sommes insuffisamment renseignés. Russell (1926), a trouvé des oeufs de Sardine dans toutes les couches depuis la surface jusqu'à 60 m de profondeur. Nous n'avons pu mener à bien des observations régulières et précises sur la répartition verticale des oeufs de Sardine, car deux

prélèvements seulement ont été effectués à diverses profondeurs, en pêches horizontale, au moyen du filet Nansen; chaque traine ayant duré une demi-heure. Les résultats obtenus (tabl. V), nous permettent de conclure qu'à la station »E«, où on été effectuées nos recherches, les oeufs de Sardine étaient présents à toutes les profondeurs, mais plus abondants en surface (en tenant compte toutefois du fait que le filet au cours du hâlage des couches profondes vers la surface était ouvert).

Date	Surface	10 m environ	20 m environ	30 m environ
11 III 1940	44 oeufs	25 oeufs	18 oeufs	3 oeufs
20 " "	62 "	20 "	7 "	10 "

Tabl. V. Oeufs de Sardine pêchés à des profondeurs diverses.

Pour arriver à déterminer exactement la subordination de l'intensité de la ponte aux facteurs hydrographiques, il faudrait disposer d'un plus grand nombre d'observations hydrographiques et planctoniques. Nous nous contenterons donc pour le moment de constater seulement les limites extrêmes de température et de salinité dans lesquelles nous avons trouvé des oeufs de Sardine dans le plancton. Au cours de la période pendant laquelle nous avons pu constater la présence d'oeufs de Sardine dans le plancton la température a varié de 10.2° à 20.8° C. Lors du maximum numérique, elle a oscillé entre 14.6° et 16.2° C au début, et, plus tard entre 10.2° et 12.4° C. La salinité s'est maintenue entre 31.9‰ et 38.3‰ (sans tenir compte de la salinité exceptionnelle du prélèvement du 13 Novembre 1939), et pendant la période d'apparition maxima d'oeufs, elle a varié entre 35.2‰ et 37.6‰.

Nos relevés hydrologiques, pendant la période de ponte de la Sardine concordent en tous points avec les données publiées par B u e n (1935) pour la Sardine atlantique et méditerranéenne. Puisqu' il existe entre les différentes couches d'eau des écarts de température et de salinité, des prélèvements effectués à diverses profondeurs pourraient certainement nous renseigner sur l'influence que peuvent avoir ces deux facteurs sur la répartition des oeufs de Sardine dans le plancton.

*Recherches effectuées dans la zone insulaire de la Dalmatie  
moyenne de 1939 à 1941*

Entre le 16 et 23 Juin 1939 des prélèvements de plancton, tous négatifs, ont été faits, à 10 stations dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne: en pêches verticales au moyen du filet Nansen, et horizontales, au moyen du chalut Petersen.

Du 10 au 20 Avril 1940, des échantillons prélevés dans la même zone (fig. 4, tabl. VI), au moyen du chalut Petersen sont positifs (au total 1223 oeufs de Sardine). Le nombre de ces oeufs, à chaque station (exception faite pour la station No 8, près de Hvar) varie de 50 à 200, ce qui correspond au nombre d'oeufs de Sardine observés à la station »E« dans nos prélèvements périodiques pendant le mois d'Avril. Nous avons pu constater que la plus petite quantité d'oeufs a été pêchée près de la côte, dans le secteur où la Sardine adulte est plus rare, même pendant la saison de pêche. Par contre, ce nombre augmentait sensiblement au voisinage des pêcheries. Nous devons aussi tenir compte du fait que ces recherches ont eu lieu en Avril, époque où la Sardine fait son apparition, et qui marque le début de la saison de pêche.

Station No	P O S I T I O N	Oeufs de Sardine
1	Brački kanal	50
10	" "	53
12	Hvarski kanal	—
14	" "	104
18	Nerotvanski kanal	209
20	" "	152
22	" "	110
6	à l'ouest de l'île de Korčula	95
8	près de la pointe occidentale de l'île de Hvar	450

Tabl. VI. Liste des stations et quantité des oeufs de Sardine observés pendant les recherches effectuées dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne (du 10 au 20 Avril 1940).

Pour la saison de ponte 1940—1941, nous avons fait le projet d'étendre notre exploration à la pleine mer, mais la guerre

nous en a empêchés. Quelques prélèvements seulement furent effectués avec le chalut Petersen, en Décembre 1940 et en Janvier et Février 1941, au voisinage immédiat de la pointe occidentale de l'île de Hvar et à l'ouest de l'île de Šolta (fig. 4, tabl. VII). Toutes les stations ont été positives, beaucoup plus nettement que notre station »E« ne l'était à la même époque. Tous les prélèvements faits le même jour aux stations un peu plus éloignées de la côte comportaient plus d'oeufs de Sardine que ceux qui avaient été effectués dans son voisinage.

Station No	Date	POSITION	Oeufs de Sardine
1	6 XII 1940	à l'ouest de l'île de Šolta	320
2	" " "	" " " " "	450
3	31 " "	près de Brač	810
4	" " "	près de Hvar	20
5	" " "	à l'ouest de Hvar	2445
6	11 I 1941	au sud de l'île de Drvenik	700
7	" " "	" " " " " "	2150
8	12 II "	à l'ouest de l'île de Šolta	120
9	" " "	" " " " " "	440

Tabl. VII. Liste des stations et quantité d'oeufs de Sardine observés pendant les recherches effectuées dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne en 1940 et 1941.

*Recherches effectuées dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne en 1946 et 1947*

Trois pêches planctoniques seulement ont été faites pendant la saison de ponte 1945—1946, le 4 Avril 1946 à Komiza, ville située sur l'île de Vis (fig. 1, tabl. VIII).

Date	Filet employés	Oeufs de Sardines
4 IV 1946	Grand filet de stramin - coup de filet standard	12.500
" " "	Filet en soie No 3; 1 m de diam. - coup de filet standard	2.500
23 " "	Grand filet de stramin - coup de filet standard	104

Tabl. VIII. Oeufs de Sardine pêchés à Komiza en Avril 1946.

Cette date, marquée par la plus riche capture d'oeufs de Sardine qui ait été jusqu'alors enregistrée a coïncidé à Komiza avec l'ouverture de la pêche qui fut en cette période-là particulièrement fructueuse.

Au cours de la période de ponte 1946—1947, des pêches standard, d'une durée totale de demi-heure, ont été faites au moyen du grand filet de stramin dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne, du 18 au 20, et, du 26 au 28 Novembre 1946; puis, du 3 au 11 Janvier 1947 (fig. 4, tabl. IX).

Station Numéro	D A T E	Oeufs de Sardine	Station Numéro	D A T E	Oeufs de Sardine
1	18 XI 1946, 13h	16	19	6 I 1947 16h	16
2	" " " 15h	140	20	7 " " 10h	70
3	19 " " 8h	35	21	" " " 12h	12
4	" " " 10h	1200	22	" " " 14h	—
5	" " " 14h	10	23	" " " 15h	—
6	20 " " 10h	1100	24	" " " 17h	82
7	26 XI " 10h	40	25	8 " " 9h	—
8	" " " 12h	2500	26	" " " 11h	43
9	" " " 14h	420	27	" " " 13h	51
10	27 " " 9h	20	28	" " " 15h	—
10a	" " " 10h	15	29	9 " " 7h	—
11	" " " 12h	12	30	" " " 9h	—
12	28 " " 11h	130	31	" " " 11h	—
13	" " " 13h	5	32	" " " 13h	—
14	3 I 1947 12h	—	33	" " " 15h	—
15	" " " 14h	44	34	" " " 16h	—
16	4 " " 10h	145	35	" " " 17h	—
17	6 " " 11h	104	36	" " " 19h	—
18	" " " 13h	157	37	11 " " 13h	—
19	" " " 15h	20			

Tabl. IX. Liste des stations et quantité d'oeufs de Sardine observés pendant les recherches effectuées dans la zone insulaire de la Dalmatie moyenne en 1946 et 1947.

Fin Novembre, toutes les stations nous fournissent des oeufs et des larves de Sardine: 13 stations ont donné un total de 5733 oeufs, répartis d'ailleurs inégalement entre les diverses stations. C'est ainsi que les échantillons prélevés dans les parages de la pointe occidentale de l'île de Hvar se sont montrés

riches en oeufs, tandis qu'à toutes les autres stations (sauf à la station No 6. près de Pelješac) très peu d'oeufs ont été observés. De même, Komiza qui se trouve au voisinage de nos meilleures pêcheries de Sardine ne nous fournit que des échantillons très pauvres, fait intéressant à constater. De toutes ces données que nous avons pu recueillir, il ressort que la Sardine, à cette époque de l'année, quand la pêche avait cessé, se trouvait encore dans la zone insulaire, et à certains endroits en assez fortes concentrations.

En Janvier, les échantillons révèlent un nombre d'oeufs insignifiant. Sur une série de 26 prélèvements effectués au moyen du grand filet de stramin, la moitié seulement est positive (ils comportent seulement 764 oeufs de Sardine par rapport à un chiffre beaucoup plus élevé d'autres oeufs surtout des oeufs de maquereau). Les stations positives étaient pour la plupart situées dans le secteur de l'île de Vis; cependant le nombre d'oeufs fourni par chaque échantillon respectif a rarement dépassé 100. Nous n'avons pas observé la présence d'oeufs de Sardine dans les canaux de Brač, Hvar, Neretva, Korčula et Lastovo, c'est à dire dans les canaux entre les îles. Il est également curieux de constater que les échantillons provenant des stations les plus voisines de la haute mer ne comportaient aucun oeuf (île Svetac fig. 4).

Les relevés hydrologiques effectués à plusieurs stations respectives n'ont présenté rien de particulier par rapport aux années précédentes.

#### *Conclusions:*

Nos recherches sur la présence d'oeufs de Sardine dans le plancton de la zone insulaire de la Dalmatie moyenne, nous permettent de tirer les conclusions suivantes:

1.) Aux environs de Split, on observe pendant toute l'année la présence constante d'oeufs de Sardine dans le plancton, exception faite pour les mois de Juin, Juillet, Août et Septembre.

2.) En nous basant sur les recherches qui ont porté sur les environs de Split (station »E«) pendant la période de ponte 1939—1940, nous constatons que le plus grand nombre d'oeufs de Sardine a été observé en Décembre, Janvier et Février, ce

qui nous amène à conclure que c'est au cours de ces mois que s'effectue la ponte dans notre zone côtière.

3.) Les oeufs de Sardine apparaissent en automne, époque où cesse la saison de pêche. La date de leur apparition, de même que leur nombre varient selon les lieux et les années. C'est ainsi qu'à notre station »E«, près de Split, au cours de la saison 1939—1940, les oeufs de Sardine on fait leur apparition en Octobre, et leur nombre, dans le plancton, a augmenté progressivement jusqu'à son maximum hivernal, qui, cette année-là a duré de Décembre à Février. Par contre, le début de la période de ponte 1940—1941 est marqué par une abondance d'oeufs qui va en diminuant en Décembre et Janvier. La répartition des oeufs dans certaines de nos stations du secteur de Hvar, Vis et Korčula, pour la période de reproduction 1946—1947 nous a montré que les oeufs étaient plus nombreux en Novembre qu'en Janvier.

4.) Vers la fin de l'hiver et au début du printemps la Sardine s'approche de la côte et la pêche commence, faits qui coïncident généralement avec une recrudescence d'oeufs dans le plancton. Nous en avons une preuve dans la pêche faite à Komiža, le 4 Avril 1946, quand un seul coup de filet ramena 12.500 oeufs de Sardine, le jour même de l'ouverture de la saison de pêche. Ce fait avait eu un précédent, dans une plus faible mesure, à Hvar en Avril 1941. Reste à savoir si la Sardine en s'approchant de la côte n'aurait pas provoqué l'apparition du second maximum annuel à la station »E«, en Mars 1940, et peut-être même celui de la fin de Février et début Mars 1941 (fig. 5 et 6).

5.) Au voisinage de Split, on trouve des oeufs de Sardine, dans le plancton entre 10.2° et 20.8° C. Pendant le maximum de présence de ces oeufs, la température enregistrée a varié de 10.2° à 16.2° C. Au cours de toutes nos autres recherches les oeufs de Sardine dans le plancton ont été observés à des températures variables, comprises entre les deux extrêmes indiquées ci-dessus. Le maximum numérique a été constaté entre 35.2‰ et 37.8‰ de salinité.

6.) Des pêches verticales au moyen du filet »Helgoland« à notre station »E« dans le canal de Split nous ont fourni des

échantillons dont l'examen a révélé beaucoup plus d'oeufs d'Anchois dans chaque prélèvement, fait en été (saison de sa ponte) que d'oeufs de Sardine dans les prélèvements d'hiver. Comme, dans ces parages, on capture beaucoup plus de sardines que d'anchois, nous sommes amenés à supposer qu'il doit exister des endroits où pendant la ponte de la Sardine le nombre d'oeufs dans le plancton est plus grand. Mais, peut-être aussi, des concentrations plus importantes d'oeufs et de larves de Sardine, pendant la période de reproduction, en hiver, sont elles rendues plus difficiles par suite du mauvais temps; c'est d'ailleurs ce qu'a fait remarquer F a g e (1920), tandis que pour l'Anchois qui se reproduit en été, le beau temps favorise des concentrations plus denses.

7.) De nos recherches, faites en 1940—1941, il ressort que le nombre des oeufs de Sardine croît de la côte vers la haute mer; car, alors que dans le canal de Split, notre station »E« révélait un nombre insignifiant d'oeufs de Sardine, à la même époque, on en trouvait beaucoup plus à l'ouest des îles de Šolta et de Hvar. A quelle distance de la côte, et où se trouvent les plus fortes concentrations d'oeufs de Sardine, ou, pour parler plus exactement, quelle est la position exacte des frayères principales? Toutes ces questions auront une réponse quand nos recherches se seront étendues à la pleine mer et aux autres secteurs de l'Adriatique.

Cependant, il semble que la quantité d'oeufs de Sardine dans le plancton soit sujette à des variations importantes, ce qui nous amène à conclure que, vraisemblablement, aux environs de Split, et peut-être même dans toute la zone côtière et insulaire, les concentrations de Sardine ne sont pas toujours constantes pendant l'hiver.

## BIBLIOGRAPHIE

- Buen, de F. 1935. Clupéides et leur pêche. Rapp. et Procès Verbaux; Vol. IX. Comm. Int. pour l'Expl. de la Mer Méditerranée. Paris.
- Car, L. i Hadž i, J. 1914 a. Izvještaji o 1. i 2. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1913. Prirodoslovna istraživanja Hrv. i Slav. Sv. 2. Jug. akad. znan. i umjetnosti. Zagreb.
- Car, L. i Hadž i, J. 1912 b. Izvještaji o 3. i 4. naučnom istraživanju Jadranskoga mora g. 1914. Ibid. Sv. 5.
- Cori, C. 1912 a. Biologische Beobachtungen: Inventar der Planktonfänge. Die 2. Terminfahrt S. M. S. »NAJADE« im Adriatischen Meere. Berichte über die Terminfahrten No 1—4. Permanente Internationale Kommission für die Erforschung der Adria.
- Cori, C. 1912 b. Biologische Beobachtungen. Die 3. Terminfahrt S. M. S. »NAJADE« im Adriatischen Meere. Ibid.
- Cori, C. 1913. Biologische Beobachtungen. Die 6. Terminfahrt S. M. S. »NAJADE« im Adriatischen Meere. Ibid. No. 5—7.
- Ercegović, A. 1934. Température, Salinité, oxygène et phosphates dans les eaux côtières de l'Adriatique oriental moyen. Acta Adriatica Vol. I., No 5. Split.
- Faber, G. L. 1883. The fisheries of the Adriatic and fish thereof. London 1883.
- Fage, L. 1920. Engraulidae, Clupeidae. Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908—1910. Vol. II.A 9. Copenhagen.
- Gamulin, T. 1940. Opažanja o pojavljivanju ribljih jaja u okolici Splita sa specijalnim obzirom na jaja srdele i brgljuna. Godišnjak Oceanografskog instituta, Sv. II. Split.
- Gast, R. 1925. Über Fischerei-Probleme in der Adria. Glasnik Hrv. Prir. društva. Sv. XXXVI. Zagreb.
- Graeffe, E. 1888. Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. IV Pisces. Arbeiten Zool. Inst. Wien. T. VII. Wien.
- Kotthaus, A. 1938. O značenju ribarstvene statistike za probleme ribarstvene biologije mora s obzirom na Jadransku srdelu. Godišnjak Oceanografskog instituta. Split.
- Krisch, A. 1900. Die Fischerei in der Adriatischen Meere. Pola.
- Künne, C. 1933. Weitere Untersuchungen zum Vergleich der Fangfähigkeit verschiedener Modelle von Vertikal fischenden Plankton-Netzen. Rapp. et Proc. Verb. Vol. LXXXIII. Copenhagen.
- Lorini, P. 1903. Ribanje i ribarske sprave pri istočnim obalama Jadranskoga mora. Wien.

- Mužinić, S. 1936. Ekološka ispitivanja na jadranskoj srdeli (*Clupea pilchardus* W.). Beograd.
- Raffaele, F. 1888. Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel golfo di Napoli. Mittheilungen Zool. Stat. Neapel. Berlin.
- Russell, F. S. 1926. The Vertical Distribution of Marine Macroplankton. II. The Pelagic Young of Teleostean Fishes in the Daytime in the Plymouth Area, with a Note on the Eggs of certain Species Journal Marine Biol. Ass. Vol. XIV. Plymouth.
- Steuer, A. 1908. Materialien zu einer Naturgeschichte der Adriatischen Sardine. Österreichische Fischereizeitung Jahrg. V. Wien.
- Syrski, S. 1876. Riguardo al tempo della frega degli animali esistenti nel mare Adriatico. Trieste.

NEKOJA OPAŽANJA O MRIJEŠTENJU SRDELE  
(*CLUPEA PILCHARDUS* WALB.) U PODRUČJU  
SREDNJE DALMATINSKOG OTOČJA

T. Gamulin

*Sadržaj*

U svrhu da se ustanovi tačno doba mriještenja jadranske srdele izvršen je veći broj planktonskih lovina u srednjedalmatinskom otočnom području. Za horizontalne lovine upotrebljavan je Petersenov trawl i velika straminska mreža od 2 m diametra. Svaki horizontalni potez trajao je pola sata. Vertikalne lovine izvršavane su Helgolandskom mrežom (K ü n n e 1933) od 40 m dubine do površine. Redovita istraživanja na postaji »E« (sl. 4) započeta su 6 listopada 1939 g., a trajala su do 21 ožujka 1941 g. (sl. 5 i 6, tabla III). Ostale lovine potječu iz srednjedalmatinskog otočnog područja (sl. 4, table VI—IX). Nažalost, uslijed ratnih prilika i tehničkih poteškoća, nijedno istraživanje nije moglo biti u potpunosti izvedeno.

Iz postignutih rezultata proizlazi da se u istraživanom području jaja srdele nalaze u planktonu tokom cijele godine, osim u lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu. Jaja srdele pojavljuju se u jeseni, t. j. upravo kad prestaje lov srdele. Njihova pojava u planktonu kao i kvantiteta u pojedinim godinama i predjelima je različita. Tako u okolici Splita u sezoni mriještenja 1939—1940 g. (sl. 5) jaja srdele pojavljuju se u listopadu, a njihova količina postepeno raste do zimskog maksimuma, koji je u toj sezoni nastupio u prosincu i trajao do veljače. U sezoni mriještenja 1940—1941 g. (sl. 6) broj jaja srdele u početku mriještenja je veći, nego kasnije u prosincu i siječnju. Sličnu sliku pokazala nam je i raspodjela jaja srdele u sezoni 1946—1947 g. Koncem zime i u rano proljeće, kad se srdela približava obali i kada zapravo započinje njen lov, količina jaja u planktonu

može znatno porasti (tabla VIII). Iz naših istraživanja, a osobito sezone mriještenja 1940—1941 g., proizlazi, da broj jaja srdele raste idući od obale prema pučini. Da se odgovori na pitanje u kojoj udaljenosti od obale nalaze se najveće koncentracije jaja srdele, odnosno gdje su njena glavna mrijestilišta, potrebno je istraživanja proširiti i na ostale dijelove Jadrana. Na temelju iznesenih podataka o kvantiteti jaja srdele zaključujemo, da se u našem istraživanom području srdela nalazi i tokom zime, međutim, njena kvantiteta iz godine u godinu može znatno da varira.

---

НЕКОТОРЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ О НЕРЕСТЕ САРДИНКИ  
(*Clupea pilchardus* Walb.) В ОБЛАСТИ СРЕДНЕДАЛМА-  
ТИНСКИХ ОСТРОВОВ

Томо Гамулин

Вывод

Для установления точного времени нереста адриатической сардинки, которое нам до сих пор не было известно, было произведено несколько планктонских уловов в области среднедалматинских островов. Для горизонтального улова были употреблены Петерсеновский и мальковий пелагический трал и рингтрал из страмина диаметром в два метра. Каждый улов продолжался полчаса. Вертикальные уловы были проведены с Гелголандской сетью (Киппе 1933) от 46 метров глубины до поверхности. Нормальные исследования на станции «Е» (Рис. 7) были начаты в октябре 1939 года и продолжались до 21 марта 1941 года (Рис. 5 и 6; таблица III). Остальные уловы были проведены в области среднедалматинских островов (Рис. 8; табл. VI—IX). К сожалению из-за войны и технических трудностей ни одно исследование не могло быть доведено до конца, так как ни одна станция не была сделана на открытом море.

Из достигнутых результатов видно, что в исследуемой области икра сардинки находится в планктоне в течении целого года, исключая июнь, июль, август и сентябрь. Икра сардинки появляется осенью, т. е. тогда, когда перестает улов сардинки. Появление икры сардинки в планктоне, ее количество в отдельных областях и также в разных годах могут быть различными. Так в окрестности Сплита в сезоне нереста 1939—1940 года (Рис. 7) икра сардинки появилась в октябре и ее количество постепенно возрастало до зимнего максимума, который в этом сезоне наступил в декабре и продол-

жался до февраля. В сезоне нереста 1940—1941 года (Рис. ) количество икры сардинки в начале нереста было больше, чем позже в декабре и в январе. Такую же картину показало нам распределение икры сардинки в сезоне 1946—1947 г. В конце зимы и ранней весной, когда сардинки приближаются к берегу и когда действительно начинается улов, количество икры в планктоне может значительно возрасти. Из наших исследований, а в особенности в сезоне нереста 1940—1941 года, можно заключить, что количество икры сардинки возрастает от берега к открытому морю (Рис. ; таблица VI и VII). По этим данным можно заключить, что зимой в нашей исследуемой области не задерживается всегда одинаковое количество сардинки и вероятно главная масса сардинки во время нереста не находится в области, где были сделаны наши исследования.

В окрестностях Сплита икра сардинки находится в планктоне при температуре моря от  $10,2^{\circ}$ — $20,8^{\circ}$  С. В то время, когда максимум икры сардинки находился в планктоне, температура моря была от  $10,2$ — $16,2^{\circ}$  С. В тоже самое время соленость моря варировала от  $35,2\%$ — $37,6\%$ . Число произведенных планктонских уловов черезчур мало и знание гидрографических условий исследованной области недостаточно для того чтобы можно было сделать вывод относительно распределения икры сардинки и гидрографических факторов.

»SLOBODNA DALMACIJA« — SPLIT