A C T A  A D R I A T I C A

INSTITUT ZA OCEANOGRAFIJU I RIBARSTVO — SPLIT
FNR JUGOSLAVIJA

Vol. VII. No. 13.

# QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA SARDINE, L'ANCHOIS ET LE MAQUEREAU DES CAPTURES AU CHALUT DANS L'ADRIATIQUE

R. Mužinić

SPLIT 1956

# QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA SARDINE, L'ANCHOIS ET LE MAQUEREAU DES CAPTURES AU CHALUT DANS L'ADRIATIQUE

par

Radosna Mužinić

*Institut d'océanographie et de pêche, Split*

## INTRODUCTION

Au cours de la campagne de chalutage 1954-1955, nous avons eu l'occasion, en Adriatique, de faire quelques observations au sujet de la sardine *(Sardina pilchardus* Walb.), de l'anchois *(Engraulis encrasicholus* L.) et du maquereau *(Scomber scombrus* L.) capturés au chalut par les bateaux de l'Institut d'océanographie et de pêche de Split, »Bios« et »Predvodnik«, et surtout par le premier. Ces observations se rapportent à la composition des prises, quant à la taille, à la répartition des sexes et à l'état des gonades. Elles ont été complétées par les données recueillies au cours d'autres investigations.

Ces trois espèces font l'objet de notre pêche saisonnière, à la lumière, pour laquelle on utilise la senne tournante et la senne côtière, d'avril à octobre principalement, pendant les nuits sans lune. C'est pourquoi les observations faites jusqu'à présent, au sujet de ces poissons provenant des pêches au chalut dans l'Adriatique, sont rares ou inexistantes. C'est cette raison qui m'a incitée à publier celles-ci.

Je tiens ici à remercier Fabjan Grubišić, expert à la section de technique des pêches de l'Institut d'océanographie et de pêche, pour avoir mis à ma disposition les prises faites au cours de ses sorties et pour avoir enregistré la température et prélevé les échantillons d'eau en vue de ce travail. J'exprime, également, ma gratitude aux capitaines Kvirin Primorac, commandant du »Bios«, et Gojko Gospodnetić, commandant du »Predvodnik«, qui, en l'absence de l'expert mentionné, se sont occupés des pêches, des relevés de température et du prélèvement des échantillons d'eau. De plus, ils ont mis à ma disposition leurs observations météorologiques.

Je suis aussi l'obligée de Anton Zupan, collaborateur de l'Institut d'océanographie et de pêche, dans le laboratoire duquel s'est effectuée la détermination de la salinité.

Merci, également, à l'équipage des deux bateaux et spécialement à Ante Zanze, maître d'équipage du »Bios«. Je suis particulièrement reconnaissante au pêcheur de l'Institut, Nikola Mladinov, qui a assumé en mer, la partie technique du travail avec l'aide, au cours des premières sorties, de Ante Jončić, ex membre de l'équipage du »Bios«.

Je suis surtout très obligée envers Marija Lazimbat pour l'aide apportée dans tous les travaux de laboratoire.

## LE MATERIEL ET LES MÉTHODES

Les pêches ont eu lieu dans l'Adriatique moyenne et, dans une certaine mesure seulement, dans la partie sud de cette mer, du 25 novembre 1954 au 13 mars 1955, entre 5 et 20 h.*) La durée de la traîne a varié de 43 minutes à 2 heures 30 minutes, à une vitesse de 2,5 à 3 Nm.

A l'occasion de certains coups de filet, il a été possible d'enregistrer la température et d'effectuer des prélèvements d'eau en vue de la détermination de la salinité et, ceci, entre 2 et 4 m du fond. On a, en effet, supposé que le poisson a été pris pendant la traîne et non au cours du halage du filet. Malheureusement, faute de temps, on n'a pu arriver à enregistrer la température et à prélever de l'eau à des niveaux différents. Pour la même raison, il a été impossible de le faire dans le cas de pêches négatives en espèces observées.

Les captures, pour la plupart, nous sont parvenues conservées dans du formol à 4 %. Deux exceptions sont signalées par une remarque. Les prises moins abondantes ont été analysées tout entières, tandis que des prélèvements ont été faits sur les plus importantes.

Le matériel examiné a englobé 37 captures. Quant aux prises 36 et 37, nous n'avons pu en savoir l'emplacement et la date. Elles ont, en tout cas, eu lieu avant le 17 février 1955. La pêche 33 était, en effet, constituée par deux prises successives de la même région. La capture 34 était composée de trois pêches successives faites au même endroit. Les données fondamentales sur les pêches, soumises à notre examen, figurent sur le tableau I. La profondeur indiquée se rapporte au niveau auquel a été

*) Durant ce laps de temps, d'autres captures ont été effectuées, mais elles étaient négatives en ce qui concerne n'importe laquelle des espèces étudiées.

enregistrée la température et prélevé l'échantillon d'eau. Les chiffres entre parenthèses indiquent la profondeur moyenne sur l'emplacement du chalutage dans les cas où n'ont pas été relevées les données hydrologiques. A noter, ici, que toutes les pêches de la région de Palagruž proviennent du même endroit.

Le temps a été indiqué d'après une échelle de onze degrés en usage sur nos bateaux depuis le 1er janvier 1955. Elle se présente ainsi:

00 — Clair sans nuages
01 — Nuageux jusqu'à la 1/2 du ciel
02 — Nuageux jusqu'aux 3/4 du ciel
03 — Ciel entièrement couvert
04 — Brume — brouillard
05 — Pluie fine ou bruine
06 — Pluie
07 — Neige
08 — Averses, tempêtes de neige ou de grêle
09 — Orage
10 — Tonnerre et éclairs (avec ou sans orage)

En tout, ont été examinés 967 sardines, 237 anchois et 319 maquereaux.

Chez les espèces étudiées, on a mesuré la longueur totale. Pour la formation des séries de classes de taille de 1,0 cm, les longueurs en millimètres ont été ramenées à la limite inférieure de la classe. Les spécimens endommagés dont on ne pouvait mesurer la longueur totale ont été retenus pour l'analyse de la proportion des sexes et de l'état des gonades, si toutefois cette dernière était possible.

La détermination des stades de maturité a été effectuée d'après l'échelle empirique telle que nous l'avons employée jusqu'à présent pour la sardine.

Le diamètre des oeufs intraovariens a été mesuré au microscope, à l'aide du micromètre oculaire, et, ceci, après un séjour assez long du matériel dans du formol à 4 %. Ces mensurations ont porté sur la partie moyenne des ovaires. Les valeurs moyennes ont été calculées d'après les mesures de 50 oeufs dans l'ordre où ils se présentaient, compte non tenu de leur degré de transparence, mais en éliminant ceux qui étaient déformés.

Les recherches dont les résultats ont contribué à apporter plus de clarté dans les observations recueillies ont porté sur des pêches commerciales à l'état frais. Elles ont englobé deux échantillons de captures de sardines à la senne côtière de fin décembre 1954 et de fin janvier 1955 groupant, au total, 313 exemplaires, neuf lots d'anchois pris à la senne tournante et côtière en août 1953, en mars, mai, juin, décembre 1954 et en avril 1955 comportant, en tout, 1391 spécimens, ainsi que trois lots de

maquereaux, dont deux pris au chalut et un au filet dérivant, soit, au total, 33 exemplaires. L'analyse du poids des gonades et du rapport gonosomatique a porté sur 120 anchois durant la campagne de pêche 1954. Les observations concernant le déclenchement de la première maturité sexuelle chez l'anchois ont été faites sur 127 exemplaires de petite taille provenant de deux captures de la deuxième quinzaine de juin et de la première moitié de juillet 1954, ainsi que sur 230 individus, parmi les plus petits, fournis par six pêches effectuées pendant la seconde quinzaine de juin et au début de juillet 1955.

## RESULTATS

### I. *Sardina pilchardus* W a l b.

Sur les 37 prises examinées, 29 renfermaient de la sardine (tabl. I). Les captures de sardine ont été, pour la plupart, analysées dans leur totalité, sauf les 5 et 10 sur lesquelles des prélèvements ont été effectués.

Les données reportées sur le tableau II révèlent une large amplitude des variations de la taille, soit de 9,0 — 19,0 cm. A l'intérieur de chacune des captures, cette amplitude, en général, n'était pas importante.

De la sardine d'une taille réduite a été notée dans les pêches 2, 3, 5, 9 et 10, c'est-à-dire dans celles qui provenaient des canaux de Split et de la Neretva. Dans la capture 3, du canal de Split, elle était mélangée à du poisson plus grand. Les prises 1 et 33 indiquent, également, que, dans cette localité, il arrive aussi de rencontrer de la sardine de taille un peu plus élevée. Dans des captures 4, 6, 7, 11—15, 17, 18, 27, 30 et 35 entrait du poisson d'une taille notable. Ces pêches ont eu lieu à l'ouest de l'île de Drvenik, dans la partie occidentale du canal de Hvar, à l'ouest de l'île de Hvar, vers les îles Pakleni, sur la côte sud-ouest de l'île de Hvar, à l'est de l'île de Vis, dans la partie occidentale du canal de Lastovo, dans les canaux de Mljet et de Koločep, ainsi que dans les parages de l'ilôt de Palagruž, c'est-à-dire, en majorité, à une certaine distance du littoral. Faisait exception la prise 27, effectuée à l'ouest de Drvenik, ainsi que la capture 35 du canal de Koločep, du 13 mars. Mais, dans cette dernière région on avait pris aussi, un mois plus tôt, du poisson un peu plus petit, comme l'indique la capture 32.

On peut signaler ici que, en baie de Kaštela, il y avait, fin janvier, de la sardine encore plus petite que dans le canal de Split, ainsi qu'en a témoigné l'analyse d'une capture à la senne côtière dont le mode était à

11,0 cm. La présence du poisson de petite taille a pu être constatée, même plus tard au cours de l'hiver, en baie de Kaštela, ce qui d'ailleurs s'était produit également les années précédentes (R. Mužinić, 1954).

Si, cependant, on examine la taille de la sardine en fonction de la profondeur, on découvre un lien entre les deux. Toutes les prises comportant des individus d'une petite taille provenaient d'une profondeur inférieure à 70 m. Par contre, les lots renfermant du poisson d'une taille remarquable, y compris celle de l'ouest de Drvenik, ont été pêchés au-delà de 70 m sauf la prise 35 du canal de Koločep. Entre la répartition des sardines suivant la taille, durant la période de reproduction, et la profondeur, une certaine relation semble donc exister. Il convient ici de mentionner que Gamulin (1954) a situé les régions de ponte intensive de ce clupéidé à une profondeur allant de 60 — 120 et, au plus, jusqu'à 150 m.

En ce qui concerne la prise exceptionnelle 35 du canal de Koločep, on peut ici faire remarquer que, à une faible distance de cette région, passe l'isobathe de 100 m.

Planas et Vives (1952) ont également observé chez la sardine de la côte ibérique orientale une certaine relation entre sa taille et la profondeur. Les exemplaires de chalut pêchés à plus de 30 brasses étaient plus grands que ceux des eaux moins profondes.

Les résultats auxquels on a abouti montrent, en tout cas, que des divergences locales de taille existent dans la région explorée, même en dehors de la saison de pêche et qu'elles correspondent, en gros, aux différences enregistrées en dehors de celle-ci (S. Mužinić, 1936; R. Mužinić, 1954). Mais, elles paraissent, alors, être plus accusées que pendant la campagne sardinière, ce qui est, probablement, conditionné par la différence de comportement entre le poisson adulte et immature. Les immatures se tiennent à proximité du littoral, tandis que les reproducteurs s'en écartent à l'époque de la ponte ainsi qu'en témoignent les recherches antérieures (R. Mužinić, 1954). Celles-ci ont montré aussi que, au début et tout à fait en fin de campagne ou même après, on peut trouver, à peu de distance du littoral, du poisson de forte taille. En s'appuyant sur les résultats des marquages et l'analyse de la composition des captures, on a conclu que l'apparition de la grande sardine, dans les canaux intérieurs et au voisinage du littoral en général, est la conséquence du déplacement des reproducteurs du large vers le littoral (R. Mužinić, 1950, 1952, 1954). C'est précisément ce mouvement qui, durant la saison de pêche, adoucit les différences locales de taille et aboutit

au mélange des exemplaires adultes et immatures. Les connaissances acquises jusqu'à ce jour incitent à penser que, dans la population étudiée, on peut différencier une partie mobile représentée par les adultes et une autre presque stationnaire, non loin de la côte, comprenant les sujets impubères.

La proportion des sexes a varié, dans les captures examinées, dans de larges limites (tab. II). Les mâles dominaient plus fréquemment. Sur 867 individus, dont le sexe a été déterminé, on a trouvé 508 mâles, soit 58,6 %, pour 359 femelles, soit 41,4 %. Lors de recherches précédentes (R. Mužinić, 1954), on avait enregistré, chez les sardines de chalut, une proportion de 63,8 % de mâles, pour 36,2 % de femelles, donc un peu plus de mâles.

Sur le tableau III sont reportées les données relatives au stade de maturité sexuelle. Elles montrent, en premier lieu, que, dans les captures au chalut, on peut rencontrer aussi des sardines immatures et, ceci, non loin du littoral, donc en eaux moins profondes, ce à quoi, d'ailleurs, on pouvait s'attendre d'après la répartition de la taille. De plus, celles-ci se tenaient ordinairement séparées des adultes. Dans les prises 2, 5 et 9, des canaux de Split et de la Neretva, seuls étaient représentés des individus immatures. Chez des exemplaires rares de ces pêches on pouvait observer le début de l'activité sexuelle. En tout cas, de tels spécimens étaient parvenus à un degré avancé de l'évolution sexuelle dans la seconde quinzaine de février, c'est-à-dire dans les captures 32 et 33, des canaux de Koločep et Split.

La prise 3, du canal de Split, du 27 novembre, présentait un mélange d'adultes et d'immatures. Un tel état de choses a pu, d'ailleurs, être noté à plusieurs reprises au cours des années précédentes dans les captures de l'arrière-saison à la senne tournante (R. Mužinić, 1954). Un mélange de sardines adultes et immatures aurait dû aussi être constaté, bien que dans une très faible mesure, dans la prise 10 du canal de la Neretva, du 16 décembre.

Les observations faites sur l'état des gonades confirme donc ce que nous venons de constater, quant à la différence de comportement entre les reproducteurs et les immatures, durant la période de ponte.

A en juger par les résultats obtenus pour les deux sexes, l'état le plus évolué des glandes sexuelles s'est manifesté dans les prises 7, 11, 12, 13 et 14. Les stades V et VI y étaient représentés dans une proportion de 50 % au moins. Toutes ces pêches étaient du mois de décembre et, principalement, de sa seconde quinzaine. On doit, cependant, signaler

que, en janvier, une capture unique de sardines au chalut a eu lieu, pour laquelle seules les données sur le sexe ont pu être notées. En tout cas, les investigations précédentes ont révélé que le stade V peut dominer en fin décembre et en janvier (R. Mužinić, 1954). Elles ont aussi accusé, en 1952—1953, le maximum de poids des gonades et le rapport gonosomatique le plus élevé chez la sardine de 15—17 cm en fin décembre, ainsi que la diminution de ces valeurs chez les sujets de 13—15 cm entre le début de janvier et la mi-février.

Les captures 7 et 11—14 qui traduisent une activité sexuelle maxima, dans la région explorée, proviennent de la partie occidentale du canal de Hvar et des parages ouest de l'île de Hvar, c'est-à-dire de la région que Gamulin (1954), d'après ses recherches planctoniques, a englobée dans une aire de ponte de la sardine.

La comparaison de l'état des glandes sexuelles, femelles et mâles, est difficile à réaliser, le matériel étant conservé dans le formol. Il est très probable que c'est la raison pour laquelle un certain nombre de mâles a dû être classé au stade V au lieu du VI.

Le fait d'avoir observé dans ces prises relativement plus souvent le stade VI qu'auparavant n'est pas, en tout cas, dénué de signification. Sur la totalité des femelles examinées, celles qui présentaient ce stade étaient dans une proportion de 13,7 %. A noter, cependant, que, à l'intérieur de notre stade VI, il a été possible d'établir au microscope des différences notables dans le degré d'évolution des oeufs entre les individus, bien que tous les ovaires, dans ce stade, aient présenté un aspect vitré et que les oeufs y soient apparus translucides. Au microscope, on a établi que la transparence de ceux-ci n'était pas complète chez tous les sujets et que leur taille variait de façon notable. Chez cartains d'entre eux, le globule d'huile, dans les oeufs, était indiscernable. En tout cas, à l'état conservé, le diamètre des oeufs dépassait 500 $\mu$. Au cours de la détermination macroscopique de l'état des gonades, nous avons tenté de différencier le stade V—VI du stade VI, mais au microscope nous avons constaté l'échec de cet essai.

Sur le tableau IV figurent les données relatives au diamètre des oeufs intraovaries chez les spécimens dont l'état des glandes sexuelles, à l'examen macroscopique, a été classé dans le stade VI, exception faite pour trois femelles de la capture 14 dont les gonades, par erreur, n'avaient pas été conservées. Ces données montrent, à l'intérieur de chaque capture, des variations de la taille des oeufs entre des limites étroites. Elles étaient les plus accusées dans la capture 33 qui comportait un indi-

vidu aux oeufs notablement plus petits que chez les autres. Cette particularité est peut-être due au fait que cette pêche était composée de deux prises successives. Cependant, la prise 14 englobait aussi trois individus dont les oeufs accusaient des valeurs un peu aberrantes du diamètre, tandis que chez les autres celles-ci étaient très semblables. En tout cas, l'état observé pourrait indiquer une certaine simultanéité du développement à l'intérieur de la dernière phase de maturation.

Il convient de noter que les captures accusent des différences en ce qui concerne la taille des oeufs. Sur le tableau V figurent les valeurs moyennes du diamètre des oeufs pour les individus au stade VI. Les pêches sont classées d'après l'heure à laquelle elles ont eu lieu, et, pour permettre de s'orienter plus facilement, on a pris le milieu de l'intervalle au cours duquel a été effectuée la traîne. Ce tableau renferme aussi les indications sur le coucher du soleil et la fin du crépuscule, ainsi que celles qui concernent le temps. Les données sur le diamètre des oeufs montrent que ceux-ci étaient, en général, de taille supérieure plus tard dans la journée. Faisait exception la prise 3 comportant les spécimens dont les ovaires contenaient des oeufs de taille relativement réduite, les plus petits que nous ayons eu l'occasion d' observer dans les pêches examinées. Il est intéressant de constater que les oeufs, chez les individus appartenant à cette capture, étaient plus translucides qu'on aurait pu s'y attendre d'après leurs dimensions.

A signaler que les prises 12, 13 et 14 avaient été effectuées dans la même région et, ceci, en l'espace de quelques jours, de plus, les deux dernières à la même date, mais à des heures différentes. Les observations se rapportant à la taille des oeufs nous donnent l'impression que leur diamètre, à l'intérieur des ovaires, est d'autant plus grand que la pêche a eu lieu plus tard dans la journée. Il n'est pas exclu que l'expulsion des oeuf mûrs soit liée à un moment déterminé de la journée et que ce processus ait eu lieu, pendant la seconde quinzaine de décembre, le soir, vers la fin du crépuscule ou peut-être même après. C'est peut-être la raison pour laquelle on a rarement, auparavant, rencontré le stade VI chez la sardine. On peut mentionner ici que, dans une prise à la senne côtière, du 29 décembre 1954, provenant de la partie littorale du canal de Drvenik, qui comptait 179 exemplaires, 11 appartenaient au stade VI, soit 6,1 %. Au dire des pêcheurs, le poisson aurait été capturé à 14 h. Par mensuration du diamètre des oeufs intraovariens de ces exemplaires on a établi une valeur moyenne oscillant entre 0,806 et 0,866 mm, ainsi qu'une moyenne globale de 0,844 mm, comme le montre le tableau VI. La dernière valeur

est égale à celle notée pour la prise 13, du 20 décembre 1954, pêchée à peu près à la même heure (tabl. IV et V).

En relation avec cette constatation, on peut mentionner les observations recueillies au sujet de l'apparition de chacun des stades embryonnaires de la sardine au cours de la journée par Gamulin et Hure (1955), dans l'Adriatique moyenne, au début de décembre 1953 et durant la première quinzaine de mars 1954. Ces auteurs ont remarqué que les premiers stades embryonnaires apparaissent, exclusivement, avant minuit, d'où ils ont conclu que la sardine émet ses produits sexuels seulement à un moment déterminé du jour. D'après eux, ce serait entre 18 et 22 h, en décembre et entre 19 et 24 h, en mars.

## II. *Engraulis encrasicholus* L.

Sur 37 prises, 16 renfermaient des anchois (tabl. I). Ces prises ont été, pour la plupart, analysées dans leur totalité.

Les données reportées sur le tableau VII accusent une amplitude notable des variations de la taille, à savoir de 8,0 — 18,0 cm. A l'intérieur de chacune des captures, cette amplitude était, d'ordinaire, très faible.

Les pêches 2, 3, 5, 9, 10 et 33, des canaux de Split et de la Neretva, comportaient du poisson de petite taille. Dans la prise 3, du canal de Split, il était mélangé à du gros poisson, alors que, dans les captures 6, 15, 21, 26, 36 et 37 on a trouvé de l'anchois de taille remarquable. Celles-ci avaient été pêchées à l'ouest de Drvenik, dans la partie occidentale du canal de Hvar, sur le rivage sud-ouest de l'île de Hvar et à proximité de l'ilôt de Palagruž, donc pour la plupart, à une certaine distance du littoral. L'unique exception a été la capture 26 qui a eu lieu à l'ouest de l'île de Drvenik.

Les données recueillies témoignent donc de l'existence de differences locales, quant à la taille, semblables en tous points à celles notées chez la sardine. Près du littoral, l'anchois était, en effet, plus petit qu'à une certaine distance vers le large. On peut signaler ici que, en baie de Kaštela, au début de décembre 1954, on a ramené à la senne côtière de l'anchois de taille encore moindre, dont le mode, à l'état frais, était à 9,5 cm. En faveur de ceci plaident également certaines de nos observations antérieures. En mars 1954, une telle prise, de la baie de Kaštela, avait son mode à 11,0 cm et une autre, du même mois, mais d'une date un peu ultérieure, à 12,0 cm.

Les renseignements concernant la profondeur à laquelle ont été effectuées les pêches mentionnées indiquent un certain rapport entre celle-ci

et la taille de l'anchois, identique à celui établi chez la sardine, malgré les différences physiologiques entre les deux espèces. Ce rapport explique la présence d'anchois de grande taille à l'ouest de Drvenik, c'est-à-dire par un fond de 120 m. Il semble qu'à la compréhension d'un tel comportement de l'anchois, par rapport à la profondeur, puisse contribuer, dans une certaine mesure, la conclusion de F a g e (1911), d'après laquelle la migration saisonnière de ce poisson, des couches superficielles vers la profondeur, révélée par les captures au chalut, soit conditionnée par la recherche d'une température minima de 13° C indispensable à l'évolution des éléments sexuels.

Nos observations antérieures au sujet des prises à la senne tournante et à la senne côtière indiquent, cependant, que, durant la campagne de pêche, il arrive, à proximité du littoral, de prendre des exemplaires de taille notable. C'est ainsi que vers la mi-août 1953, dans le canal de Brač, on a pu enregistrer la longueur modale de 15,5 cm. De l'anchois de taille semblable a été aussi observé, en ce lieu, dans la seconde quinzaine de juin 1954. Autrement, en mai et juin 1954, on a pu établir la présence de grands poissons dans la région des îles de Vis et Biševo, ainsi que dans la partie nord-ouest de l'île de Hvar. Leur taille modale atteignait 16,5 cm.

Les pêches comportant un nombre un peu plus élevé d'exemplaires présentaient une répartition équilibrée des sexes. Sur un total de 237 spécimens examinés, on a trouvé 124 mâles, soit 52,3 %, pour 112 femelles, soit 47,3 %, et un hermaphrodite.*)

Examinées à l'oeil nu, les gonades des sujets étudiés ne manifestaient pas de symptômes d'activité sexuelle. Cependant, au microscope, dans les ovaires de certains d'entre eux, dès janvier et parfois même en décembre, parmi les oocytes translucides, plus ou moins isodiamétriques, on pouvait en discerner d'autres, ovales, encore toujours translucides dont les plus petits mesuraient 100 $\mu$ de diamètre. Au mois de février, il était possible de remarquer aussi des oocytes ovales, plus grands, de teinte plus foncée. En s'appuyant sur cette observation et sur les données concernant la période de ponte de l'anchois dans la région explorée, on peut conclure que la phase de maturation sexuelle, chez ce poisson, a une longue durée et que son début est très lent. Sur la période de reproduction de l'anchois adriatique nous disposons des données suivantes. Fin mai, en juin, juillet et août 1954, nous avons été à même de noter, chez l'anchois de la Dalmatie moyenne, des stades de maturité très avancés. Durant ces mois, le

*) Celui-ci fera l'objet d'une description à part.

poids des gonades et le rapport gonosomatique ont accusé des valeurs élevées. Ces observations cadrent avec les renseignements sur l'apparition des oeufs d'anchois dans le plancton. Lors de recherches planctoniques, effectuées dans le canal de Split en 1939—1940, Gamulin (1940) a constaté que les oeufs ont apparu durant la seconde quinzaine d'avril et se sont maintenus jusqu'à la fin d'août. Selon des observations antérieures relatives à l'anchois adriatique (Syrski, 1876; Graeffe, 1888; Stiasny, 1910) la ponte de ce poisson coïncide avec les mois d'été.

Toutefois, l'évolution sexuelle subit par la suite une accélération comme le prouve l'analyse de l'état des gonades d'une prise à la senne tournante de la seconde moitié d'avril 1955. A cette époque, la majeure partie des anchois de 14,0 cm et au delà était caractérisée par des stades avancés de maturité (stade IV et, dans une certaine mesure, V). Par contre, chez les femelles de taille inférieure à 13,0 cm, du même lot, les stades les plus fréquents ont été I et II, tandis que certains mâles présentaient même le stade III. Ces faits impliqueraient donc, à l'intérieur de la période de reproduction, une précocité des individus de taille supérieure. Mais, cependant, nous avons la preuve que tous les anchois, même les plus petits, dont la taille a varié de 9,0 à 10,0 cm, parviennent aussi à la puberté, durant cette période, dans les données concernant le déclenchement de la première maturité sexuelle. Les résultats de l'analyse de l'état des gonades, chez les spécimens les plus petits de deux captures faites durant la seconde quinzaine de juin et la première moitié de juillet 1954, ont révélé, chez tous les 54 exemplaires de 130—139 mm et chez tous ceux de 120—129 mm, au nombre de 67, les symptômes d'une activité sexuelle intensive. Ce fut aussi le cas pour les six appartenants à la classe de taille de 110—119 mm, parmi lesquels le mâle le plus petit mesurait 111 et la femelle la plus petite 114 mm. Ces poissons procédaient de la saison précédente de reproduction et, probablement, de sa phase terminale. Signalons ici que la valeur des tailles les plus réduites notées durant la seconde quinzaine de mars 1954 a varié entre 76 et 79 mm.

Chez les exemplaires les plus petits de trois prises, effectuées au cours de la seconde quinzaine de juin et la première moitié de juillet 1955, des stades aussi évolués ont été également observés. Parmi ceux-ci, 165 mesuraient de 120—129 mm, 61 de 110—119 mm et 4 de 100—109 mm. Le mâle le plus petit mesurait 103 mm et la femelle la plus petite 109 mm.

Andreu et Rodríguez-Roda (1951) attribuent à l'anchois de la côte ibérique orientale une taille minima de 111 mm, lors de l'appa-

rition de la première maturité sexuelle, chez les mâles, et de 117 mm, chez les femelles.

Le fait que chez l'anchois de taille plus élevée la maturation sexuelle commence plus tôt au cours de la période de reproduction a été constaté, en Méditerranée, par Fage (1911), Andreu et Rodríguez-Roda (1951), Bas et Morales (1954) et, dans l'Atlantique, par Furnestin (1945) et Andreu (1950).

### III. *Scomber scombrus* L.

L'étude du maquereau n'a commencé que le 15 décembre 1954. Depuis cette date, 30 prises ont été examinées dont 17 contenaient du maquereau (tabl. I). Les prises 15, 16 et 23, de l'ilôt de Palagruž, ne sont, à vrai dire, que des échantillons, ce qui n'est pas le cas pour les autres qui comportaient un petit nombre d'exemplaires. Il convient de signaler que les lots 16 et 23 ont été analysés à l'état frais. Le dernier n'était pas suffisamment représentatif, étant donné qu'on s'était efforcé d'obtenir le plus possible d'individus de très petite taille aux fins de conclusions sur le déclenchement de la première maturité sexuelle.

A l'examen du tableau I il ressort que toutes les pêches renfermant le maquereau ont été effectuées à une profondeur qui dépassait 70 m, c'est-à-dire d'ordinaire un peu plus loin de la côte. On peut mentionner ici que Gauss-Garrády a trouvé les oeufs de maquereau seulement au-dessus de fonds variant entre 90 et 120 m.

Sur le tableau VIII sont enregistrées les données concernant la taille et la répartition des sexes. Elles montrent, pour la totalité du matériel étudié, une amplitude notable des variations de la longueur, c'est-à-dire de 14,0—26,0 cm. De même que chez la sardine et l'anchois, cette amplitude a été faible à l'intérieur de chacune des captures.

Dans les prises comportant un nombre un peu plus grand de spécimens, les sexes étaient presque également répartis. Sur un total de 319 individus examinés on a trouvé 165 mâles, soit 51,7 %, pour 154 femelles, soit 48,3 %. Par conséquent, le maquereau de chalut, comme aussi l'anchois, présente une proportion équilibrée des deux sexes, contrairement à ce qui se produit pour la sardine.

Sur le tableau IX se trouvent les résultats de l'analyse de l'état des gonades. Ceux-ci montrent que décembre a marqué la phase de prématuration, dont il est, d'après le matériel étudié, impossible de préciser le début. La progression rapide de l'évolution sexuelle, durant la période

comprise entre le 21 décembre 1954 et le 5 janvier 1955, accusée par les lots 16, 19 et 20, ne semble par être effective. Elle pourrait s'expliquer en partie par la différence de taille du poisson. Les données sur l'état des gonades, en fonction de la longueur, dans le prélèvement 16, figurant sur le tableau X, plaident en faveur de cette hypothèse. Le poisson de taille supérieure a, en effet, présenté, pendant la phase de prématuration, des glandes sexuelles plus évoluées que le poisson de taille inférieure. Rappelons ici que Andreu et Rodríguez-Roda (1953) avaient noté, chez les exemplaires plus grands du maquereau de la côte ibérique orientale, l'accroissement plus précoce du poids des gonades que chez les plus petits.

Le maximum d'activité sexuelle se manifestait en janvier. Parmi toutes les femelles examinées, au cours de ce mois, 26,9 % étaient au stades VI. Rappelons que le stade VI avait été caractérisé par la présence de gros oeufs dont le diamètre, après séjour dans le formol à 4 %, d'après des données d'orientation, oscillait entre 0,860 et 1,250 mm, bien que ceux-ci aient été relativement peu nombreux et dispersés parmi des oocytes opaques, plus petits. En aucun cas, les oeufs bien développés ne présentaient, dans les ovaires, une formation serrée. Parfois seulement, on a pu, à la partie supérieure des ovaires, en distinguer un certain nombre disposés en formation dense. Chez quelques individus, il n'a pas été possible de discerner de gros oeufs à la surface des ovaires mais seulement après les avoir ouvert, c'est-à-dire au cours d'un examen ultérieur plus approfondi des gonades. D'ailleurs, après un tel examen la fréquence des stades V et VI exigeait encore quelques corrections.

Il semble donc que, en Adriatique, le maquereau ne ponde pas ses oeufs en une seule fois, semblable en ceci aux maquereaux méditerranéen et atlantique (Moore, 1899; Steven, 1949; Andreu et Rodríguez-Roda, 1953). Il est possible même que certains de nos exemplaires au stade V aient déjà expulsé une partie de leur oeufs.

On peut difficilement, d'après notre matériel, tirer des conclusions sur le cours ultérieur de l'activité sexuelle. En mars, aucune capture n'a eu lieu. Les prélèvements effectués sur trois pêches commerciales de la seconde quinzaine d'avril, dont une provenait de la baie de Kaštela, l'autre du sud de Drvenik et la troisième des parages situés entre l'île de Žirje et l'ilôt de Jabuka, ont traduit l'absence d'activité sexuelle. Chez certaines femelles on a pu constater, dans les ovaires, des symptômes de dégénérescence, tandis que chez d'autres de tels changements n'existaient pas. La taille des spécimens étudiés variait de 188 à 305 mm.

Syrski (1876), Graeffe (1888) et Gauss-Garády (1909) mentionnent également que le maquereau adriatique se reproduit l'hiver. Sella et Ciacchi (1925) trouvent que le début de la période de ponte du maquereau, en Méditerranée, se situe dans la seconde moitié de janvier. Chez le maquereau de la côte occidentale de l'Istrie, Lissner (1939) constate, en novembre, des gonades au stade III et suppose que la maturation des produits sexuels doit s'accomplir rapidement. Résumant les observations recueillies jusqu'à ce jour, Lissner conclut que la période de reproduction du maquereau, en Méditerranée, débute fin janvier et dure jusqu'à la fin d'avril ou le commencement de mai. Andreu et Rodríguez-Roda (1953) ont, en 1951, trouvé l'état des glandes sexuelles le plus avancé, chez le maquereau de la côte ibérique orientale, entre janvier et avril.

Il est, en tout cas, significatif que tous nos exemplaires, même les plus petits, examinés en janvier, aient présenté des signes d'activité sexuelle. Le mâle de plus petite taille, trouvé dans cet intervalle de temps, accusait 157 mm de longueur, à l'état frais, et le stade IV. Chez la femelle la plus petite on a noté, à l'état frais, une longueur de 158 mm et le stade V. Des spécimens de taille si réduite ne pouvaient être issus que de la saison de ponte précédente. Lissner (1939) a établi que le maquereau adriatique atteint, au cours de sa première année, une longueur de 16—18 cm. A en juger par les résultats de nos recherches, il semble que cette longueur puisse être encore moindre (tabl. VIII). La conclusion de Lissner, ainsi que la nôtre, à ce point de vue, ne s'accorde pas avec les résultats des investigations effectuées sur la côte ibérique orientale (Andreu et Rodríguez-Roda, 1953), d'après lesquels le maquereau, dès la fin de sa première année, mesure de 20 à 24 cm.

A sujet de l'apparition de la première maturité sexuelle, chez le maquereau adriatique, nous ne possedons, jusqu'à présent, que l'observation de Lissner (1939) effectuée sur 45 jeunes individus capturés sur Hrvatsko Primorje (Kvarner), fin décembre 1929 et début janvier 1930. Chez ces spécimens, conservés dans du formol, l'auteur a établi une taille moyenne corrigée de 18,25 cm. Parmi ceux-ci, on comptait 19 mâles et 26 femelles. Tous ces exemplaires, à l'exception des deux mâles les plus petits, appartenant seuls au groupe de taille de 16,0 cm, manifestaient les symptômes d'activité sexuelle, d'où l'auteur en a conclu que le maquereau adriatique, au moins pour une part, parvient à la puberté après sa première année accomplie. Nos résultats nous autorisent à supposer que ceci est valable pour tous les individus.

Selon les observations de Andreu et Rodríguez-Roda (1953), le maquereau de la côte ibérique orientale parvient à sa première maturité sexuelle à la fin de sa première année, mais alors sa taille est, d'après leur conclusion, supérieure à celle qu'on a pu constater en Adriatique. Le plus petit mâle en cours d'activité sexuelle, enregistré par les auteurs, mesurait 205 mm; la femelle la plus petite, dans le même état, avait 213 mm.

La taille du maquereau atlantique lorsqu'il parvient à la puberté est notablement plus élevée. Le Gall (1950) considérait que chez ce scombridé la première maturité sexuelle se manifeste quand il atteint et dépasse 26—28 cm. Selon Steven, cette longueur est un peu plus grande. Cet auteur a, en effet, trouvé que 53 % des exemplaires de 28 cm présentaient les signes de l'activité sexuelle.

En tout cas, l'état des gonades observé dans nos prises 19,20 et 23 nous incite à conclure que celles-ci ont été effectuées sur l'emplacement même de l'aire de ponte. Toutes provenaient des parages de l'ilôt de Palagruž. La profondeur à laquelle a dragué le filet dépassait un peu 100 m (tabl. I). La température notée s'élevait légèrement au-dessus de 14° C. La salinité était de 38,75 ‰.

Nous reportons ici les données concernant la température et la salinité, enregistrées le 25 janvier 1955 12 Nm au nord de l'ilôt de Palagruž.*)

| Profondeur | Température | Salinité |
|---|---|---|
| 0 m | 14,38° C | 38,53 ‰ |
| 10 | 14,52 | 38,57 |
| 20 | 14,31 | 38,51 |
| 30 | 14,28 | 38,57 |
| 50 | 14,15 | 38,53 |
| 75 | 14,00 | 38,55 |
| 100 | 14,03 | 38,62 |
| 125 | 13,78 | 38,60 |
| 170 | 11,65 | 38,82 |

Les chiffres indiqués montrent que la ponte du maquereau, dans la région explorée, avait lieu par une température qui seulement dans les couches les plus profondes s'abaissait au-dessous de 14° C et par une

*) Ces données, non encore publiées, ont été mises gracieusement à notre disposition par les chercheurs du Laboratoire d'hydrophysique de l'Institut d'océanographie et de pêche, à Split, Anton Zupan et Mira Zorè, ce dont nous les remercions aussi ici.

salinité supérieure à 38,50‰. Des recherches ultérieures feront connaître l'amplitude des variations des conditions hydrologiques de la ponte de ce scombridé.

Sella et Ciacchi (1925) mentionnent que des oeufs de maquereaux, dans la mer Tyrrhénienne, ont été trouvés dans des couches d'eau à température oscillant entre 13,80 et 15,11° C, avec une moyenne de 14,35° C. Andreu et Rodríguez-Roda (1953) indiquent que les moyennes mensuelles de température de surface, pendant la période d'activité sexuelle intensive, chez le maquereau de la côte ibérique orientale, ont varié entre 12,6 et 14,2° C.

Lissner (1939) signale que la salinité, à l'époque de la ponte du maquereau, dans la mer Tyrrhénienne, a dû dépasser 38 ‰. Furnestin (1939) constate que les oeufs et les larves du maquereau atlantique ne se rencontrent que lorsque la salinité est voisine de 35,50‰ ou au-dessus. Cet auteur en conclut que la ponte de cette espèce, dans l'Atlantique, est liée au mouvement des eaux transgressives.

Il convient, en tout cas, de mentionner que Lissner (1939), en basant sur les oeufs trouvés dans le plancton par Graeffe et Gauss-Garády, a désigné comme une aire de ponte du maquereau, dans l'Adriatique, la baie de Rijeka, le Kvarner et la partie septentrionale du Kvarnerić, tout en supposant, d'après les conditions hydrologiques, l'existence d'autres frayères dans l'Adriatique, moyenne et méridionale.

Ce que nous avons observé sur l'état des gonades, dans les lots 14, 15, 16 et 23 comportant un nombre un peu plus élevé d'exemplaires, indique des stades de maturité plus évolués chez les mâles que chez les femelles. A noter que Andreu et Rodríguez-Roda (1953) ont établi l'apparition plus précoce du maximum de poids des gonades chez le maquereau mâle que chez la femelle, sur la côte ibérique orientale.

## DISCUSSION DES RESULTATS

Les recherches ayant porté sur la sardine, l'anchois et le maquereau de chalut, de la fin de l'automne et de l'hiver, ont décelé une amplitude notable des variations de la taille chez ces espèces. Pour les deux premières, on a pu établir même des différences locales en ce qui concerne ce caractère. Au voisinage du littoral, exception faite pour la région de l'île de Drvenik et du canal de Koločep, il nous a été donné, en effet, de noter de la sardine plus petite qu'à une certaine distance du rivage, comme c'est aussi le cas pendant la campagne sardinière (S. Mužinić

nić, 1936; R. Mužinić, 1954). Les divergences locales observées traduisent une certaine relation entre la taille de la sardine et la profondeur à laquelle elle a été pêchée. Du poisson d'une longueur notable a été capturé, en effet, exclusivement au delà de 70 m. L'origine des divergences enregistrées se trouve, semble-t-il, dans la différence de comportement entre la sardine adulte et immature. Deux faits étayent cette hyppothèse, à savoir que ,en baie de Kaštela, on a rarement rencontré des exemplaires à un stade avancé de maturité (R. Mužinić, 1954) et que les régions de ponte intensive de ce clupéidé accusent une profondeur de 60—120 et, au plus, de 150 m (Gamulin, 1954). En outre, l'analyse de l'état des gonades, dans les captures de chalut examinées, a montré que les immatures se tenaient non loin du littoral, soit dans des eaux moins profondes, et, d'ordinaire, séparés des reproducteurs.

Il semble que les différences relevées soient un peu plus accusées qu'elles ne le sont, d'ordinaire, pendant la saison de pêche, époque où elles diminuent sous l'influence du déplacement des adultes, de la haute mer vers le littoral, ainsi que l'ont montré les résultats des marquages et de l'analyse des pêches (R. Mužinić, 1950, 1952, 1954).

Les divergences locales dans la taille de l'anchois étaient très voisines de celles notées chez la sardine, malgré l'état physiologique différent de ces deux poissons.

Le maquereau a été pêché seulement à une profondeur au-dessus de 70 m.

Dans la répartition des sexes s'est manifestée une certaine différence entre la sardine, d'une part, et l'anchois et le maquereau, d'autre part. Chez la sardine, sur le chiffre total des individus étudiés les mâles étaient représentés par 58,6 % et les femelles par 41,4 %. La proportion des mâles était donc plus faible que lors des analyses précédentes de captures au chalut (R. Mužinić, 1954). L'anchois et le maquereau étaient, par contre, caracterisés par une proportion des sexes bien équilibrée.

Les gonades les plus évoluées ont pu, chez la sardine, être observées en décembre et, principalement durant la seconde quinzaine, ce qui cadre avec les observations antérieures (R. Mužinić, 1954). Mais, le matériel de janvier était insuffisant et impropre à l'établissement de conclusions sur ce sujet.

Les pêches ayant révélé un maximum d'activité sexuelle provenaient de la partie occidentale du canal de Hvar et de l'ouest de l'île de Hvar, c'est-à-dire de la région que Gamulin (1954), d'après ses recherches planctoniques, a englobé dans une aire de ponte de la sardine.

Les données relatives à la taille des oeufs dans les ovaires des sardines au stade VI pourraient traduire une certaine simultanéité de développement à l'intérieur de la dernière phase de maturation, comme aussi l'émission, par ce clupéidé, de ses produits sexuels à un moment déterminé du jour. Il semble que ce processus ait lieu, durant la seconde quinzaine de décembre, vers la fin du crépuscule ou peut-être même après. On a donc pu confirmer la conclusion que Gamulin et Hure (1954) ont tirée de leurs recherches sur l'apparition de chacun des stades embryonnaires de la sardine, d'après laquelle la ponte de celle-ci serait liée à un moment donné de la journée.

L'analyse de l'état des gonades de l'anchois a montré que l'évolution sexuelle de cette espèce avait déjà commencé en janvier et même en décembre chez certains exemplaires et qu'elle progressait très lentement. D'autres investigations ont permis de conclure que celle-ci s'accélère par la suite et que, dans la phase de prématuration, les gonades, chez le poisson de forte taille, sont plus évoluées. Ces recherches nous ont appris, également, que l'anchois parvient à la première maturité sexuelle à la fin de sa première année. Les exemplaires en cours d'évolution sexuelle, les plus petits que nous ayons notés, mesuraient 103 (mâle) et 109 mm (femelle).

La maturation plus précoce des anchois de plus grande taille a été remarquée aussi par d'autres auteurs en Méditerranée (Fage, 1911; Andreu et Rodríguez-Roda, 1951; Bas et Morales, 1954) et dans l'Atlantique (Furnestin, 1945; Andreu, 1950).

Rappelons que Andreu et Rodríguez-Roda (1951) ont noté, sur la côte ibérique orientale, lors du déclenchement de la première maturité, chez l'anchois, une taille supérieure à celle que nous avons pu établir au cours de nos recherches.

Le maquereau a fait preuve d'une activité sexuelle maxima en janvier, alors que décembre avait marqué la phase de prématuration. Sur le cours ultérieur de l'évolution sexuelle, il n'a pas été possible de tirer des conclusions, faute d'un matériel suffisant. Selon les recherches complémentaires, elle avait déjà pris fin dans la seconde moitié d'avril. Syrski (1876), Graeffe (1888) et Gauss-Garády (1909) pensent aussi que le maquereau adriatique se livre à la ponte en hiver.

Dans la phase de prématuration, chez les individus de plus forte taille, on a constaté un état plus avancé des gonades. Signalons que, sur la côte ibérique orientale, les maquereaux plus grands accusaient un accrois-

sement plus précoce du poids des gonades (Andreu et Rodríguez-Roda, 1953).

Des observations faites durant la période d'activité génitale maxima de ce poisson il ressort que ce scombridé atteint la première maturité sexuelle vers la fin de sa première année d'existence. Les exemplaires les plus petits ayant manifesté les symptômes d'une activité sexuelle intensive mesuraient respectivement 157 (mâle) et 158 mm (femelle). Lissner (1939) a, chez le maquereau du nord de l'Adriatique (Hrvatsko Primorje), trouvé que, pour une part au moins, celui-ci parvient à la maturité sa première année accomplie.

Les mêmes observations ont autorisé à conclure que, au voisinage de l'ilôt de Palagruž, se trouve une frayère de maquereau. La profondeur à laquelle, à cet endroit, ont été effectuées les pêches était légèrement supérieure à 100 m. La température, un peu au-dessus du fond, s'élevait à un peu plus de 14° C. La salinité dépassait 38,50 ‰. Nous devons mentionner, que, jusqu'à présent, on n'avait repéré, en Adriatique, qu'une seule aire de ponte du maquereau, sur Hrvatsko Primorje (Lissner 1939, d'après la récolte d'oeufs dans le plancton par Graeffe et Gauss-Garády).

Chez le maquereau mâle, nous avons observé des stades de maturité plus avancés que chez la femelle. Nous pouvons ajouter ici que les mâles de la côte ibérique orientale atteignent plus tôt le maximum de poids des gonades (Andreu et Rodríguez-Roda, 1953).

## RESUME

Des différences locales ont été observées dans la taille de la sardine et de l'anchois, ainsi qu'une certaine relation entre la longueur de ces espèces et la profondeur. Une certaine relation envers la profondeur a été constatée aussi pour le maquereau.

Chez l'anchois et le maquereau, on a établi une répartition équilibrée des sexes, à l'inverse de ce qu'on a trouvé pour la sardine, celle-ci accusant une certaine prédominance des mâles.

En se basant sur la taille des oeufs intraovariens de la sardine, on a conclu à une certaine simultanéité de développement dans la dernière phase de la maturation sexuelle, ainsi qu'à l'expulsion des produits sexuels à un moment déterminé du jour.

Quelques constatations ont été faites relatives à la maturation sexuelle et à l'apparition de la puberté chez l'anchois.

Ont été notées certaines observations au sujet de la période de ponte, de la maturation sexuelle par rapport à la taille et au sexe, ainsi que sur le déclenchement de la première maturité sexuelle chez le maquereau.

On a conclu à l'existence d'une aire de ponte du maquereau dans la région de Palagruž. Note a été prise des conditions hydrologiques y régnant.

# TABLEAUX

## Tabl. I. — Données fondamentales sur les captures.

| No. | Région | Date | Heure | Observations météorologiques | | | | Données hydrologiques | | Profondeur en m | Nombre d'individus | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Vent | Mer | Baromètre | Temps | Température | Salinité | | Sardine | Anchois | Maquereau |
| 1 | Canal de Split | 25. XI. 1954. | 1500—1630 | E 2 | E 1 | 1021 | 03 | —- | —— | (55) | 32 | — | —- |
| 2 | Canal de Split | 27. XI. 1954. | 1020—1130 | ——— | —— | —— | 06 | —- | —— | (57) | 39 | 12 | —- |
| 3 | Canal de Split | 27. XI. 1954. | 1220—1400 | ——— | —— | —— | 06 | —- | —— | (63) | 114 | 22 | —- |
| 4 | Canal de Hvar (partie ouest) | 2. XII. 1954. | 1100—1300 | E 1 | E 1 | 1026 | 03 | —- | —— | (84) | 6 | — | —- |
| 5 | Canal de la Neretva | 3. XII. 1954. | 0900—1030 | NNE 2 | NNE 2 | 1032 | 01 | —- | —— | (35) | 68 | 52 | —- |
| 6 | Ile de Hvar, côte sud-ouest | 3. XII. 1954. | 1800—2000 | NNE 1—2 | NNE 1 | 1035 | 00 | —- | —— | (83) | 13 | 4 | —- |
| 7 | Canal de Hvar (partie ouest) | 4. XII. 1954. | 0630—0900 | N 1 | N 1 | 1033 | 00 | —- | —— | (80) | 16 | — | —- |
| 8 | Canal de Hvar (partie est) | 15. XII. 1954. | 1620—1740 | 0 | 0 | 1020 | 01 | 14,6 | 38,28 | 72 | —- | — | 2 |
| 9 | Canal de la Neretva | 16. XII. 1954. | 0800—0940 | SE 1 | SE 1 | 1018 | 00 | 14,4 | 38,28 | 20 | 44 | 33 | —- |
| 10 | Canal de la Neretva | 16. XII. 1954. | 1125—1325 | NE 2 | ENE 1 | 1021 | 00 | 15,2 | 38,37 | 30 | 100 | 13 | —- |
| 11 | Iles Pakleni | 17. XII. 1954. | 0800—0900 | E 2 | E 2 | 1020 | 00 | 15,4 | 38,37 | 73 | 13 | — | 5 |
| 12 | Iles Pakleni | 17. XII. 1954. | 1030—1300 | N 2—3 | N 2 | 1024 | 00 | 15,2 | 38,48 | 73 | 24 | — | —- |
| 13 | W. de l'île de Hvar | 20. XII. 1954. | 1330—1520 | NW 1 | NW 1 | 1025 | 00 | 15,0 | 38,37 | 77 | 18 | — | —- |
| 14 | W. de l'île de Hvar | 20. XII. 1954. | 1625—1750 | N 1 | N 1 | 1024 | 00 | —- | —— | (80) | 107 | — | 28 |
| 15* | Ilôt de Palagruž | 21. XII. 1954. | 0855—1008 | NW 2 | NW 2 | 1015 | 01 | 14,0 | 38,80 | 110 | 13 | 12 | 35 |
| 16* | Ilôt de Palagruž | 21. XII. 1954. | ——— | ——— | —— | —— | — | —- | —— | | —- | — | 104 |
| 17 | E. de l'île de Vis | 22. XII. 1954. | 0827—0910 | S 1 | S 1 | 1003 | 03 | 14,8 | 38,53 | 77 | 5 | — | —- |
| 18 | Canal de Lastovo (partie ouest) | 22. XII. 1954. | 1600—1700 | SW 1 | SW 1 | 999 | 03 | 15,0 | 38,53 | 110 | 72 | — | —- |
| 19* | Ilôt de Palagruž | 5. I. 1955. | 0640—0840 | SE 3 | SE 3 | 1018 | 03 | 14,2 | 38,75 | 110 | —- | 11 | 15 |
| 20* | Ilôt de Palagruž | 5. I. 1955. | 1000—1200 | SE 2 | SE 2 | 1017 | 03 | —- | —— | | —- | — | 13 |
| 21 | Canal de Hvar (partie ouest) | 20. I. 1955. | 0530—0730 | ——— | —— | —— | — | —- | —— | (83) | —- | 14 | 1 |
| 22 | Canal de Hvar (partie ouest) | 20. I. 1955. | 1200—1300 | ——— | —— | —— | — | —- | —— | (85) | —- | — | 6 |
| 23* | Ilôt de Palagruž | 30. I. 1955. | ——— | 0 | 0 | 1019 | 02 | —- | —— | | 33 | — | 81 |
| 24 | S. de l'île de Vis | 5 II. 1955. | 1200—1335 | SSW 2 | SSW 2 | 1005 | 02 | 14,6 | 38,40 | 120 | —- | — | 2 |
| 25 | W. de l'île de Drvenik | 8. II. 1955. | 0846—1046 | NNE 1 | NNE 1 | 1015 | 03 | 13,8 | 38,55 | 120 | —- | — | 9 |
| 26 | W. de l'île de Drvenik | 8. II. 1955. | 1152—1352 | NE 1 | NE 1 | 1016 | 02 | 13,8 | 38,55 | 120 | 2 | 6 | 6 |
| 27 | W. de l'île de Drvenik | 8. II. 1955. | 1544—1714 | NE 1 | NE 1 | 1016 | 02 | —- | —— | (120) | 14 | — | 9 |
| 28 | Canal de Split | 9. II. 1955. | 1255—1415 | ENE 1 | ENE 1 | 1002 | 02 | 14,1 | 38,24 | 46 | 3 | — | —- |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | Canal de Mljet | 13. II. 1955. | 1020—1155 | SSE 2 | SSE 2 | 1008 | 02 | 13,2 | 38,40 | 82 | 6 | 16 | 1 |
| 30 | Canal de Mljet | 13. II. 1955. | 1300—1430 | SSW 1 | SSW 1 | 1007 | 03 | — | — | (82) | 22 | 3 | — |
| 31 | Canal de Mljet | 15. II. 1955. | 1400—1530 | NW 1 | 0 | 1018 | 00 | 14,8 | 38,44 | 82 | 8 | 3 | 1 |
| 32 | Canal de Koločep | 17. II. 1955. | 1020—1150 | SE 5—6 | SE 4 | 997 | 03—05 | 14,9 | 38,39 | 61 | 108 | — | — |
| 33** | Canal de Split | 23. II. 1955. | 1015—1405 | SE 4 | SE 3 | 1013 | 03 | 14,0 | 38,24 | 46 | 40 | 19 | — |
| 34*** | Canal de Hvar (partie ouest) | 28. II. 1955. | 0740—1525 | SE 3—4 | SE 3 | 1007 | 03 | — | — | (85) | 21 | — | 1 |
| 35 | Canal de Koločep | 13. III. 1955. | 0515—0705 | NNE 2—3 | NNE 2 | 1016 | 00 | — | — | (57) | 5 | — | — |
| 36 | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | — | — | — | — | 15 | 5 | — |
| 37 | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | — | — | — | — | 6 | 12 | — |

* Toutes les captures dans la région de Palagruž ont été effectuées au même endroit.

** Deux captures successives.

*** Trois captures successives.

**Tabl. II. — Répartition des sardines suivant la taille et le sexe.**

| No. | Taille en cm | | | | | | | | | | | | Total | Sexe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | ? | | ♂ | ♀ |
| 1 | — | — | — | — | 10 | 19 | 2 | 1 | — | — | — | — | 32 | 26 | 6 |
| 2 | 3 | 18 | 15 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | 39 | 25 | 14 |
| 3 | 1 | 37 | 31 | 11 | 9 | 11 | 7 | 7 | — | — | — | — | 114 | 61 | 53 |
| 4 | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 2 | — | — | — | 6 | 3 | 3 |
| 5 | 2 | 21 | 38 | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | 68 | 41 | 27 |
| 6 | — | — | — | — | 1 | 1 | 6 | 4 | — | 1 | — | — | 13 | 3 | 10 |
| 7 | — | — | — | — | — | 1 | 6 | 6 | 2 | 1 | — | — | 16 | 11 | 5 |
| 9 | — | — | 27 | 16 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 44 | 30 | 14 |
| 10 | — | 13 | 68 | 10 | 3 | 2 | 3 | 1 | — | — | — | — | 100 | | |
| 11 | — | — | — | — | — | — | 3 | 6 | 4 | — | — | — | 13 | 6 | 7 |
| 12 | — | — | — | — | — | — | 3 | 5 | 13 | 2 | 1 | — | 24 | 8 | 16 |
| 13 | — | — | — | — | — | — | 6 | 5 | 7 | — | — | — | 18 | 9 | 9 |
| 14 | — | — | — | — | — | 2 | 22 | 49 | 29 | 5 | — | — | 107 | 50 | 57 |
| 15 | — | — | — | — | — | 1 | 3 | 5 | 3 | — | 1 | — | 13 | 1 | 12 |
| 17 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 4 | — | — | — | 5 | 1 | 4 |
| 18 | — | — | — | — | — | 2 | 8 | 24 | 31 | 6 | 1 | — | 72 | 34 | 38 |
| 23 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 33 | 33 | 14 | 19 |
| 26 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 27 | — | — | — | — | — | — | — | 7 | 6 | 1 | — | — | 14 | 1 | 13 |
| 28 | — | — | — | — | 2 | — | — | 1 | — | — | — | — | 3 | 3 | — |
| 29 | — | — | — | — | — | — | 6 | — | — | — | — | — | 6 | 5 | 1 |
| 30 | — | — | — | — | — | 3 | 8 | 10 | 1 | — | — | — | 22 | 10 | 12 |
| 31 | — | — | — | — | — | 6 | 2 | — | — | — | — | — | 8 | 4 | 4 |
| 32 | — | — | 10 | 12 | 32 | 33 | 15 | 6 | — | — | — | — | 108 | 94 | 14 |
| 33 | — | — | — | 12 | 21 | 5 | — | 2 | — | — | — | — | 40 | 32 | 8 |
| 34 | — | — | — | — | 1 | 5 | 13 | 1 | 1 | — | — | — | 21 | 13 | 8 |
| 35 | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 3 | — | — | — | — | 5 | 5 | — |
| 36 | — | — | — | — | 1 | 4 | 7 | 2 | 1 | — | — | — | 15 | 12 | 3 |
| 37 | — | — | — | — | — | 3 | 1 | 1 | 1 | — | — | — | 6 | 5 | 1 |
| | | | | | | | | | | | Total | | 967 | 508 | 359 |

**Tabl. III. — Répartition des sardines suivant le stade de maturité sexuelle.**

| No. | Mâles Stade de maturité | | | | | | Total | Femelles Stade de maturité | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
| 1 | — | — | — | 19 | 7 | — | 26 | — | — | 1 | 4 | — | 1 | — | 6 |
| 2 | 20 | 4 | 1 | — | — | — | 25 | 14 | — | — | — | — | — | — | 14 |
| 3 | 30 | 6 | 4 | 8 | 13 | — | 61 | 37 | — | 3 | 6 | 3 | 4 | — | 53 |
| 4 | — | — | — | — | 3 | — | 3 | — | — | — | 3 | — | — | — | 3 |
| 5 | 41 | — | — | — | — | — | 41 | 27 | — | — | — | — | — | — | 27 |
| 6 | — | — | 1 | — | 2 | — | 3 | — | — | — | 7 | 3 | — | — | 10 |
| 7 | — | — | — | 2 | 9 | — | 11 | — | — | — | 1 | 4 | — | — | 5 |
| 9 | 30 | — | — | — | — | — | 30 | 11 | 3 | — | — | — | — | — | 14 |
| 11 | — | — | — | — | 3 | 3 | 6 | — | — | — | 2 | 5 | — | — | 7 |
| 12 | — | — | — | 2 | 5 | 1 | 8 | — | — | — | 6 | 3 | 7 | — | 16 |
| 13 | — | — | — | 4 | 5 | — | 9 | — | — | — | 3 | 1 | 5 | — | 9 |
| 14 | — | — | — | 24 | 25 | 1 | 50 | — | — | — | 29 | 10 | 18 | — | 57 |
| 15 | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | — | 1 | 11 | — | — | — | 12 |
| 17 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | 3 | 1 | — | — | 4 |
| 18 | — | — | — | 19 | 12 | 3 | 34 | — | — | — | 29 | 8 | 1 | — | 38 |
| 26 | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 |
| 27 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | 13 | — | — | — | 13 |
| 28 | — | — | — | 3 | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 29 | — | — | — | 4 | 1 | — | 5 | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 |
| 30 | — | — | — | 7 | 3 | — | 10 | — | — | — | 12 | — | — | — | 12 |
| 31 | — | — | — | 4 | — | — | 4 | — | — | — | 4 | — | — | — | 4 |
| 32 | — | 4 | 1 | 63 | 26 | — | 94 | — | — | 1 | 7 | 1 | 5 | — | 14 |
| 30 | — | — | 2 | 26 | 4 | — | 32 | — | — | — | 3 | — | 5 | — | 8 |
| 34 | — | — | 3 | 10 | — | — | 13 | — | — | — | 7 | — | — | 1 | 8 |
| 35 | — | — | — | 5 | — | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — |

**Tabl. IV. — Valeurs moyennes et extrêmes du diamètre des oeufs intraovariens de la sardine.**

| No. | Diamètre des oeufs en mm | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Min. | Max. | Moyen | Moyen global |
| 1 | 0,814 | 0,956 | 0,887 | |
| 3 | 0,621 | 0,759 | 0,690 | 0,673 |
| | 0,579 | 0,703 | 0,647 | |
| | 0,557 | 0,767 | 0,656 | |
| | 0,647 | 0,810 | 0,707 | |
| 12 | 0,647 | 0,789 | 0,724 | 0,737 |
| | 0,677 | 0,844 | 0,737 | |
| | 0,639 | 0,819 | 0,750 | |
| | 0,643 | 0,814 | 0,733 | |
| | 0,639 | 0,849 | 0,729 | |
| | 0,669 | 0,857 | 0,767 | |
| | 0,660 | 0,776 | 0,716 | |
| 13 | 0,741 | 0,900 | 0,831 | 0,844 |
| | 0,810 | 0,951 | 0,874 | |
| | 0,789 | 0,943 | 0,870 | |
| | 0,681 | 0,879 | 0,806 | |
| | 0,776 | 0,930 | 0,849 | |
| 14 | 0,827 | 1,015 | 0,917 | 0,913 |
| | 0,857 | 1,101 | 0,999 | |
| | 0,754 | 1,007 | 0,896 | |
| | 0,849 | 1,007 | 0,934 | |
| | 0,797 | 0,977 | 0,900 | |
| | 0,827 | 0,973 | 0,887 | |
| | 0,836 | 1,020 | 0,917 | |
| | 0,870 | 1,076 | 0,986 | |
| | 0,840 | 1,029 | 0,926 | |
| | 0,857 | 0,990 | 0,943 | |
| | 0,823 | 1,007 | 0,909 | |
| | 0,836 | 1,007 | 0,913 | |
| | 0,793 | 1,011 | 0,921 | |
| | 0,810 | 1,007 | 0,917 | |
| | 0,754 | 0,921 | 0,844 | |
| 18 | 0,754 | 0,964 | 0,879 | |
| 32 | 0,656 | 0,814 | 0,746 | 0,741 |
| | 0,621 | 0,814 | 0,716 | |
| | 0,643 | 0,814 | 0,733 | |
| | 0,686 | 0,797 | 0,741 | |
| | 0,711 | 0,836 | 0,767 | |
| 33* | 0,707 | 0,857 | 0,776 | 0,784<br>0,810** |
| | 0,784 | 0,994 | 0,857 | |
| | 0,759 | 0,917 | 0,831 | |
| | 0,707 | 0,857 | 0,771 | |
| | 0,609 | 0,746 | 0,681 | |

* Deux captures successives.
** Moyenne, exception faite pour l'exemplaire porteur d'oeufs extrêmement petits.

**Tabl. V. — Valeurs moyennes et extrêmes du diamètre des oeufs intraovariens de la sardine en fonction de l'heure de la pêche.**

| No. | Date | Heure | Diamètre des oeufs en mm | Nombre d'individus | Coucher du soleil | Fin du crépuscule | Temps |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | 17. II. 1955. | 1105 | 0,741 | 5 | 1721 | 1856 | 03—05 |
| 12 | 17. XII. 1954. | 1145 | 0,737 | 7 | 1622 | 1806 | 00 |
| 33 | 23. II. 1955. | 1210 | 0,784 | 5 | 1735 | 1910 | 03 |
| 3 | 27. XI. 1954. | 1310 | 0,673 | 4 | 1622 | 1803 | 06 |
| 13 | 20. XII. 1954. | 1425 | 0,844 | 5 | 1622 | 1805 | 00 |
| 1 | 25. XI. 1954. | 1545 | 0,887 | 1 | 1623 | 1804 | 03 |
| 18 | 22. XII. 1954. | 1630 | 0,879 | 1 | 1626 | 1810 | 03 |
| 14 | 20. XII. 1954. | 1707 | 0,913 | 15 | 1622 | 1805 | 00 |

**Tabl. VI. — Valeurs moyennes et extrêmes du diamètre des oeufs intraovariens de la sardine dans une capture à la senne côtière du 29. XII. 1954* (Canal de Drvenik).**

| Diamètre des oeufs en mm | | | |
|---|---|---|---|
| Min. | Max. | Moyen | Moyen global |
| 0,750 | 0,964 | 0,857 | |
| 0,767 | 0,969 | 0,853 | |
| 0,793 | 0,921 | 0,853 | |
| 0,776 | 0,943 | 0,857 | |
| 0,750 | 0,909 | 0,831 | |
| 0,771 | 0,960 | 0,866 | 0,844 |
| 0,750 | 0,909 | 0,814 | |
| 0,733 | 0,986 | 0,866 | |
| 0,750 | 0,969 | 0,861 | |
| 0,759 | 0,951 | 0,836 | |
| 0,733 | 0,900 | 0,806 | |

* Au dire des pêcheurs, le poisson a été pris à 14 h. L'état du temps a été indiqué par **01**.

**Tabl. VII. — Répartition des anchois suivant la taille et le sexe.**

| No. | Taille en cm | | | | | | | | | | | | Total | Sexe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | ? | | ♂ | ♀ |
| 2 | — | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | — | — | — | — | — | — | 12 | 10 | 2 |
| 3 | 2 | 4 | 8 | 1 | 2 | — | — | 1 | 3 | 1 | — | — | 22 | 12 | 10 |
| 5 | — | 4 | 18 | 18 | 8 | 4 | — | — | — | — | — | — | 52 | 28 | 24 |
| 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | — | — | 4 | 2 | 2 |
| 9 | — | — | 1 | 17 | 10 | 4 | — | 1 | — | — | — | — | 33 | 17 | 16 |
| 10 | — | — | — | 4 | 6 | 1 | 1 | — | — | — | — | 1 | 13 | 4 | 9 |
| 15 | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | 5 | 1 | 2 | — | 12* | 8 | 3 |
| 19 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11 | 11 | 4 | 7 |
| 21 | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | 6 | — | — | 14 | 4 | 10 |
| 26 | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 2 | — | — | 6 | 3 | 3 |
| 29 | — | — | — | — | — | 8 | 5 | 2 | — | 1 | — | — | 16 | 9 | 7 |
| 30 | — | — | — | — | — | 1 | 2 | — | — | — | — | — | 3 | 2 | 1 |
| 31 | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | 3 | 1 | 2 |
| 33 | — | — | — | 2 | 8 | 3 | 3 | 2 | 1 | — | — | — | 19 | 10 | 9 |
| 36 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | 1 | 5 | 3 | 2 |
| 37 | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | 6 | — | — | 12 | 7 | 5 |
| | | | | | | | | | | | Total | | 237 | 124 | 112 |

*Chiffre comprenant un hermaphrodite.

**Tabl. VIII. — Répartition des maquereaux suivant la taille et le sexe.**

| No. | Taille en cm | | | | | | | | | | | | | Total | Sexe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | | ♂ | ♀ |
| 8 | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 2 | 1 | 1 |
| 11 | — | — | — | — | 1 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | 5 |
| 14 | — | — | — | — | 13 | 7 | 4 | 1 | 3 | — | — | — | — | 28 | 11 | 17 |
| 15 | — | — | 6 | 7 | 12 | 6 | 2 | 2 | — | — | — | — | — | 35 | 19 | 16 |
| 16* | 1 | 9 | 19 | 28 | 28 | 12 | 5 | 2 | — | — | — | — | — | 104 | 58 | 46 |
| 19 | — | — | — | — | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | — | 1 | — | 15 | 12 | 3 |
| 20 | — | — | — | — | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 | — | — | — | 2 | 13 | 6 | 7 |
| 21 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
| 22 | — | — | — | — | 5 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 6 | 3 | 3 |
| 23* | — | 3 | 22 | 24 | 14 | 9 | 3 | 6 | — | — | — | — | — | 81 | 43 | 38 |
| 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 2 | — | 2 |
| 25 | — | — | — | — | 1 | 2 | — | 1 | 3 | — | 1 | 1 | — | 9 | 1 | 8 |
| 26 | — | — | — | — | — | 2 | 2 | — | — | — | 2 | — | — | 6 | 5 | 1 |
| 27 | — | 1 | — | — | — | 2 | 4 | 1 | — | — | — | — | 1 | 9 | 4 | 5 |
| 29 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — |
| 31 | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — |
| 34 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | Total | 319 | 165 | 154 |

* Echantillons examinés à l'état frais.

**Tabl. IX. — Répartition des maquereaux suivant le stade de maturité sexuelle.**

| No. | Mâles Stade de maturité | | | | | | Total | Femelles Stade de maturité | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
| 8 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 |
| 11 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 3 | — | — | — | 5 |
| 14 | — | 1 | 1 | 5 | 4 | — | 11 | — | 1 | 5 | 11 | — | — | — | 17 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 8 | 8 | — | 19 | — | 4 | 6 | 5 | 1 | — | — | 16 |
| 16 | 4 | 5 | 11 | 22 | 12 | 4 | 58 | 6 | 14 | 11 | 11 | 4 | — | — | 46 |
| 19 | — | — | — | — | 1 | 11 | 12 | — | — | — | — | 2 | 1 | — | 3 |
| 20 | — | — | — | — | 2 | 4 | 6 | — | — | — | — | 5 | 2 | — | 7 |
| 21 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 1 |
| 22 | — | — | — | 2 | 1 | — | 3 | — | — | — | 1 | 2 | — | — | 3 |
| 23 | — | — | 1 | 5 | 22 | 15 | 43 | — | 1 | 2 | 14 | 10 | 11 | — | 38 |
| 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 2 |
| 25 | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | — | 1 | 3 | 3 | 1 | — | 8 |
| 26 | — | — | — | 1 | 3 | 1 | 5 | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
| 27 | — | — | — | 1 | 2 | 1 | 4 | — | — | — | — | 5 | — | — | 5 |
| 29 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 31 | — | — | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 34 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 1 |

**Tabl. X. — Répartition des maquereaux suivant le stade de maturité, en fonction de la taille, dans l'échantillon no. 16 (Ilôt de Palagruž, 21. XII. 1954.).**

| Stade de maturité | Taille en cm | | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| I | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | — | — | — | 10 |
| II | — | 4 | 6 | 5 | 4 | — | — | — | 19 |
| III | — | — | 6 | 7 | 7 | 2 | — | — | 22 |
| IV | — | 1 | 4 | 11 | 10 | 5 | 1 | 1 | 33 |
| V | — | — | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | — | 15 |
| VI | — | — | — | — | — | 1 | 4 | — | 5 |
| Total | 1 | 9 | 19 | 28 | 28 | 12 | 5 | 2 | 104 |

## OUVRAGES CONSULTES


Andreu, B. 1948. Algunos datos sobre la fecundidad de la sardina. Bol. Inst. Esp. Ocean. Núm. 4. Madrid.

Andreu, B. 1950. Sobre la maduración sexual de la anchoa *(Engraulis encrasicholus* L.) de las costas norte de España. Datos biológicos y biométricos. Publ. Inst. Biol. Apl. T. VII. Barcelona.

Andreu, B. 1951. Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina *(Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza. Bol. Inst. Esp. Ocean. Núm. 41. Madrid.

Andreu, B. 1955. The sexuality of sardines. Débats et documents techniques. Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée. F A O. No. 3. Rome.

Andreu, B. y J. Rodríguez-Roda. 1951. La pesca marítima en Castellón. — Rendimiento por unidad de esfuerzo (1945—1949) y consideraciones biométricas de las especies de interés comercial. Publ. Inst. Biol. Apl. T. VIII. Barcelona.

Andreu, B. y J. Rodríguez-Roda. 1951. Estudio comparativo del ciclo sexual, engrasamiento y repleción estomacal de la sardina, alacha y anchoa del mar Catalán, acompañado de relación de pescas de huevos planctónicos de estas especies. Publ. Inst. Biol. Apl. T. IX. Barcelona.

Andreu, B. y J. Rodríguez-Roda. 1952. Considérations sur la proportion des sexes dans le pêches de poissons pélagiques dans la Méditerranée et leur signification statistique. Journées d'Etudes du Laboratoire Arago. Suppl. No. 2 à Vie et Milieu. Paris.

Andreu, B. y J. Rodríguez-Roda. 1953. Contribución a la biologia de la caballa *(Scomber scombrus* L.) del Levante español. Publ. Inst. Biol. Apl. T. XII. Barcelona.

Andreu, B., Rodríguez-Roda, J. y M. G. Larrañeta. 1950. Contribución al estudio de la talla, edad y crecimiento de la sardina *(Sardina pilchardus* Walb.) de la costas españolas de Levante. (Noviembre 1949 — mayo 1950). Publ. Inst. Biol. Apl. T. VII. Barcelona.

Arné, P. 1931. Contribution à l'étude de l'anchois du Golfe de Gascogne Rev. Trav. Office Pêches Marit. T. IV. Fasc. 2. Paris.

Bardan, E. y F. Navarro. 1948. La talla de la sardina en relación con el arte de pesca y con el sexo. Observaciones en Malaga (1940—1947). Bol. Inst. Esp. Ocean. No. 5. Madrid.

Bas, C. y E. Morales, 1954. Algunós datos para el estudio de la biología de la anchoa *Engraulis encrasicholus* L. de la Costa Brava. Publ. Inst. Biol. Apl. T. XVI. Barcelona.

Buen, F. 1931. Clupéidés et leur pêche (4e Rapport). Rapp. et Proc. - Verb. Comm. Internat. Explor. Méditerranée. Vol. VI. (N.S.) Paris.

Buen, F. 1932. Clupéidés et leur pêche (5e Rapport). Rapp. et Proc. - Verb. Comm. Internat. Explor. Méditerranée. Vol. VII. (N.S.). Paris.

Clark, F. N. 1934. Maturity of the California sardine *(Sardina caerulea)*, determined by ova diameter measurements. Div. Fish. and Game. Fish. Bull. No. 42. California.

Cori, C. I. 1912. Biologische Beobachtungen. Berichte über die Terminfahrten. Perm. Internat. Komm. f. d. Erforsch. d. Adria. Österr. Teil. Wien.

Cori, C. I. 1913. Biologische Beobachtungen. Berichte über die Terminfahrten. Perm. Internat. Komm. f. d. Erforsch. d. Adria. Österr. Teil. Wien.

Fage, L. 1911. Recherches sur la biologie de l'anchois *(Engraulis encrasicholus* L.). Ann. Inst. Océan. T. II. Fasc. 4. Paris.

Fage, L. 1920. Engraulidae, Clupeidae. Rep. Danish Ocean. Exp. 1908—1910. Vol. II. A 9. Copenhague.

Furnestin, J. 1939. Recherches sur le maquereau en Mer Celtique. Rapp. et Proc.-Verb. Cons. Perm. Internat. Explor. Mer. Vol. CXI. App. No. 3. Copenhague.

Furnestin, J. 1945. Note préliminaire sur l'anchois *(Engraulis encrasicholus* L.) du Golfe de Gascogne. Rev. Trav. Office Pêches Marit. T. XIII. Fasc. 1—4. Paris.

Furnestin, J. et M. L. Faure. 1950. La reproduction de l'anchois dans la zone côtière du Maroc (1948). Ann. Biol. Cons. Perm. Internat. Explor. Mer. Vol. No. VI. Copenhague.

Gamulin, T. 1940. Beobachtungen über das Vorkommen der Fischeier in der Umgebung von Split unter besonderer Berücksichtigung der Eier von *Clupea pilchardus* W. und *Engraulis encrasicholus* L. Godišnjak Oceanografskog instituta. Sv. II. Split. (En croate, résumé en allemand).

Gamulin, T. 1954. La ponte et les aires de ponte de la sardine *(Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique de 1947 à 1950. Reports. The m. v. »Hvar« cruises — researches into fisheries biology. 1948—1949. Vol. IV. No. 4 C. Split. (En croate, résumé en français).

Gamulin, T. et J. Hure. 1955. Sur l'écologie de la ponte de la sardine dans l'Adriatique. Débats et documents techniques. Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée. F A O. No. 3. Rome.

Gauss-Garády, V. 1909. Unsere Makrele in neuer Beleuchtung. Öster. Fischerei-Zeitung. VI. Jahr. Wien. (in Lissner 1939).

Graeffe, E. 1888. Übersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. Wien.

Krisch, A. 1900. Die Fischerei im Adriatischen Meere. Pola.

Le Gall, J. 1939. Quelques résultats des recherches faites sur la biologie du maquereau de l'Atlantique. Rapp. et Proc.-Verb. Cons. Perm. Internat. Explor. Mer. Vol. CXI. App. No. 1. Copenhague.

Le Gall, J. 1950. Maquereau *(Scomber scombrus* L.). Observations faites en 1949 sur sa biologie. Ann. Biol. Cons. Perm. Internat. Explor. Mer. Vol. No. VI. Copenhague.

Lissner, H. 1937. Zur Biologie der Makrele des Bosporus. Internat. Rev. Bd. 36. Leipzig.

Lissner, H. 1939. Über die Makrele des Adriatischen Meeres. Thalassia. Vol. III. No. 8. Istituto Italo-Germanico di Biol. Mar. di Rovigno d'Istria.

Moore, J. P. 1899. Report on mackerel investigations in 1897. U.S. Comm. of Fish and Fisheries. Report of the Commissioner for the year ending June 30th, 1898. (in Steven 1949).

Mužinić, R. 1950. Tagging of sardine *(Clupea pilchardus* Walb.) in the Adriatic in 1949. Acta Adriatica. Vol. IV. No. 7. Split.

Mužinić, R. 1952. Tagging of sardine *(Clupea pilchardus* Walb.) in the Adriatic in 1950 and 1951. Acta Adriatica. Vol. IV. No. 11. Split.

Mužinić, R. 1954. Contribution à l'étude de l'oecologie de la sardine *(Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique orientale. Acta Adriatica. Vol. V. No. 10. Split.

Mužinić, S. 1936. Ekološka ispitivanja na jadranskoj srdeli *(Clupea pilchardus* Walb.). Beograd.

Navaz, J. M. et F. Navarro. 1950. Anchois *(Engraulis encrasicholus* L.) de la Côte Basque (1948—1949). Ann. Biol. Cons. Perm. Internat. Explor. Mer. Vol. No. VI. Copenhague.

Oliver, M. y F. Navarro. 1952. La alacha y la sardina de Baleares. Investigaciones en 1950 y 1951. Bol. Inst. Esp. Ocean. Núm 58. Madrid.

Planas, A. y F. Vives. 1951. Sobre la puesta de la anchoa, *Engraulis encrasicholus* L. en el Levante español. Publ. Inst. Biol. Apl. T. IX. Barcelona.

Planas, A. y F. Vives. 1952. Contribución al estudio de la sardina *(Sardina pilchardus* Walb.) del levante español (Sectores de Vinaroz e Islas Columbretes). Publ. Inst. Biol. Apl. T. X. Barcelona.

Rodríguez-Roda, J. y M. G. Larrañeta. 1954. Consideraciones sobre el control de la pesqueria de sardina *(Sardina pilchardus* Walb.) de la costa de Castellón. Publ. Inst. Biol. Apl. T. XVI. Barcelona.

Russo, A. 1925. Studi sulla pesca nel Golfo di Catania. Boll. Pesca, Piscicolt. e Idrobiologia. Anno I. Fasc. 2. Roma.

Sella, M. e O. Ciachi. 1925. Uovo e larva dello scombro del Mediterraneo *(Scomber scomber* Linn.) ottenuti per fecondazione artificiale. R. Comit. Talassogr. Ital. Mem. CXIV. Venezia.

Steuer, A. 1910. Planktonkunde. Leipzig und Berlin.

Steven, G. A. 1949. Contributions to the biology of the mackerel *Scomber scombrus* L. II. A study of the fishery in the south-west of England, with special reference to spawning, feeding, and „fishermen's signs". Journ. Mar. Biolog. Assoc. Vol. XXVIII. No. 3. Cambridge.

Steven, G. A. 1952. Contributions to the biology of the mackerel, *Scomber scombrus* L. III. Age and growth. Journ. Mar. Biolog. Assoc. Vol. XXIX. No. 2. Cambridge.

Stiasny, G. 1910. Beobachtungen über die marine Fauna der Triester Golfes in Jahre 1909. Zool. Anz. Bd. 35.

Syrski, S. 1876. Riguardo al tempo della frega degli animali esistenti nel mar adriatico. Trieste.

Zolezzi, G. 1938. Notizie preliminari sulla biologia e sulla pesca dello *Scomber scomber* L. ligure. Boll. Pesca, Piscicolt. e Idrobiol. Anno XIV. Fasc. 1. Roma.

Reçu pour la publication le 22. IX. 1955.

# NEKA OPAŽANJA NA SRDELI, BRGLJUNU I SKUŠI IZ LOVINA VUČE U JADRANU

Radosna Mužinić
*Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split*

## Kratak sadržaj

U sezoni lova vučom 1954—1955 izvršila su se u Jadranu neka opažanja na srdeli, brgljunu i skuši iz lovina brodova Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu »Bios« i »Predvodnik«. Ta su opažanja obuhvatila sastav lovina s obzirom na dužinu, odnos spolova u njima i stanje gonada. Ona su se dopunila podacima nekih drugih istraživanja, izvršenih na komercijalnim lovinama u toku sezone lova promatranih vrsta i izvan nje.

U toku toga rada moglo se zapaziti ovo:

1. — Amplituda variranja totalne dužine kod svih primjeraka promatranih vrsta bila je znatna. U pojedinim lovinama ona je, naprotiv, bila relativno malena.

2. — Srdela i brgljun pokazali su, i pored različitog fiziologijskog stanja, međusobno slične lokalne razlike u dužini. U blizini obale kopna zapazila se uglavnom manja riba nego dalje od nje. Konstatirane lokalne razlike ukazuju na izvjestan odnos između veličine ribe i dubine. Velika riba zabilježila se isključivo na dubini od preko 70 m. Lokalne razlike, ustanovljene kod srdele, slične su, prema tome, onima u sezoni lova (S. Mužinić, 1936; R. Mužinić, 1954), iako su, čini se, nešto izrazitije nego u sezoni lova, kada ih ublažuje kretanje adultne srdele s otvorenog mora prema obali kopna, što ga je pokazalo markiranje i analiza sastava lovina (R. Mužinić, 1954).

Sama pak skuša bila je ustanovljena jedino na dubini od preko 70 m.

Konstatacija o odnosu promatranih vrsta prema dubini mogla bi biti od interesa za ribarsku praksu.

3. — U odnosu spolova manifestirala se izvjesna razlika između srdele, s jedne strane, te brgljuna i skuše s druge. Dok se kod srdele zabilježilo 58,6% mužjaka i 41,4% ženki, dotle su brgljun i skuša pokazali ujednačen odnos spolova. Kod ranijih izučavanja srdele iz lovina vuče moglo se ustanoviti nešto više mužjaka (R. Mužinić, 1954).

4. — Najnaprednije stanje gonada pokazala je srdela u decembru, i to pretežno u njegovoj drugoj polovini, što se podudara s ranijim opažanjima (R. Mužinić, 1954). Ovdje se svakako osjetio nedostatak materijala u januaru. Lovine, koje ukazuju na maksimalnu spolnu aktivnost, dobile su se u zapadnom dijelu Hvarskog kanala i zapadno od otoka Hvara, t. j. u području, koje je Gamulin (1954), na osnovu svojih planktologijskih istraživanja, uklopio u mrijestilište srdele.

5. — Podaci o veličini intraovarijalnih jaja srdele mogli bi ukazivati na izvjesnu simultanost razvoja u posljednjoj fazi sazrijevanja i na činjenicu, da ovaj klupeid izbacuje svoje spolne produkte u određeno doba dana. Čini se, da se taj proces vršio u drugoj polovini decembra negdje potkraj večernjega sumraka ili možda nakon njega. Tako se moglo potvrditi zaključivanje, što su ga izveli Gamulin i Hure (1954), na osnovu nastupanja pojedinih embrionalnih stadija srdele, prema kojemu je izbacivanje njezinih spolnih produkata vezano na određeno doba dana.

6. — Spolna evolucija brgljuna započela je već u januaru, a za neke primjerke čak i u decembru. Dok je u početku ona bila vrlo spora, dotle se kasnije ubrzala. U fazi prematuracije stanje gonada kod veće ribe bilo je naprednije, iako i najmanji primjerci iz prethodne sezone mriješćenja sazrijevaju u toku perioda razmnožavanja. Najmanji primjerci sa simptomima intenzivne spolne aktivnosti bili su dugi 103 (mužjak) i 109 mm (ženka). Konstatacija o minimalnoj dužini kod nastupanja prve spolne zrelosti mogla bi biti od interesa za racionalno upravljanje lovom brgljuna.

Ranije sazrijevanje većih primjeraka brgljuna ustanovilo se i u drugim područjima rasprostranjenja ove ribe u Mediteranu (Fage, 1911; Andreu i Rodríguez-Roda, 1951; Bas i Morales, 1954) i u Atlantiku (Furnestin, 1945; Andreu, 1950).

7. — Maksimum spolne aktivnosti manifestirao se kod skuše u januaru, dok je decembar označivao fazu prematuracije. O daljnom toku spolne aktivnosti nije se moglo zaključivati zbog nedostatka materijala. Ona je svakako bila završena u drugoj polovini aprila. U to vrijeme ovariji nekih ženki pokazivali su degenerativne promjene.

Prema ranijim opažanjima (Syrski, 1876; Graeffe, 1888; Gauss-Garády, 1909), jadranska skuša se mrijesti zimi.

8. — U fazi prematuracije veći primjerci skuše odlikovali su se naprednijim stanjem gonada nego manji. To je u skladu s opažanjem na istočnoj iberskoj obali, prema kojemu veće skuše pokazuju raniji porast težine gonada (Andreu i Rodríguez-Roda, 1953).

9. — Prema opažanjima u doba maksimalne spolne aktivnosti, skuša dostiže prvu spolnu zrelost na završetku prve godine života. Najmanji primjerci sa simptomima intenzivne spolne aktivnosti bili su dugi 157 (mužjak) i 158 mm (ženka). Konstatacija o minimalnoj dužini kod nastupanja prve spolne zrelosti mogla bi biti od interesa za racionalno upravljanje lovom ove riblje vrste.

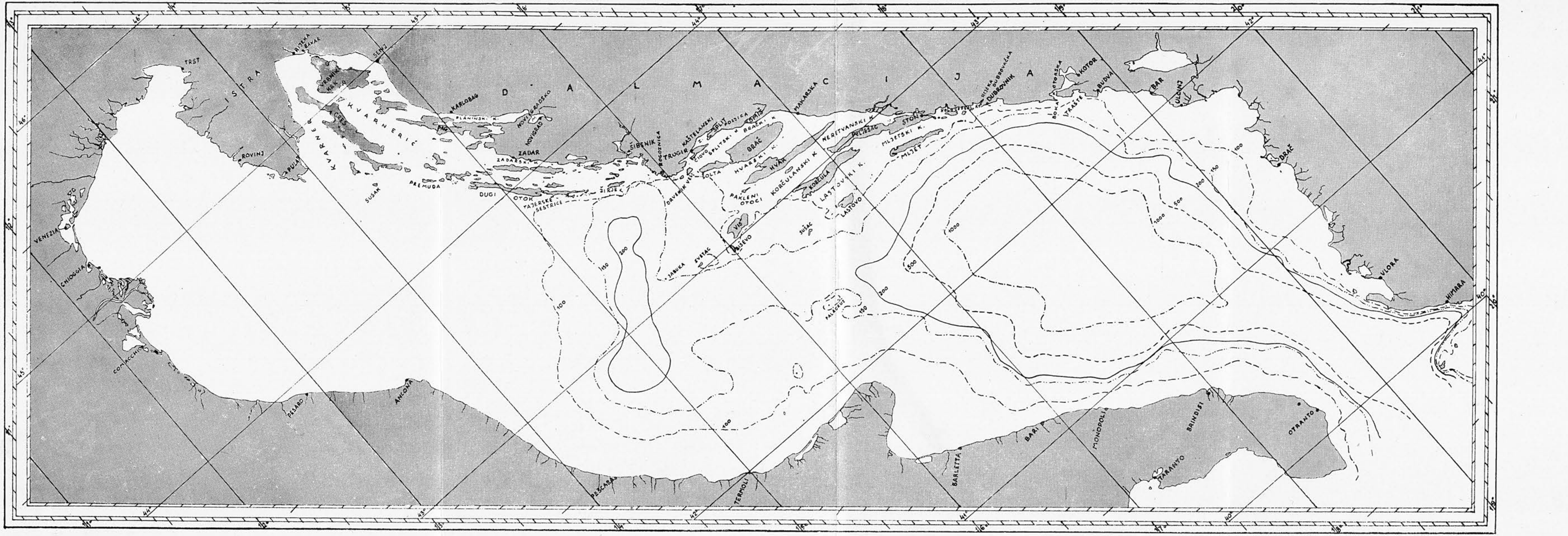
Lissner (1939) je za skušu Hrvatskog Primorja smatrao, da ona dostiže, bar jednim dijelom, prvu spolnu zrelost nakon završetka prve godine života.

10. — U području otočića Palagruža nalazi se mrijestilište skuše. Dubina, na kojoj su se izvršile naše lovine u tom području, nešto je prelazila 100 m. Temperatura malo iznad dna iznosila je u januaru nešto iznad 14° C. Salinitet je premašivao vrijednost od 38,50 ‰. Ranije je bilo poznato samo mrijestilište ove ribe u Hrvatskom Primorju, i to u Riječkom zaljevu, Kvarneru i sjevernom dijelu Kvarnerića (Lissner 1939, na osnovu nalaza jaja u planktonu od strane Graeffe-a i Gauss-Garády-a).

11. — Mužjaci skuše odlikovali su se naprednijim stanjem gonada nego ženke. To se slaže s opažanjem na skuši istočne iberske obale, prema kojemu mužjaci pokazuju raniji maksimum težine gonada (Andreu i Rodríguez-Roda, 1953).

Tiskanje završeno 10. II. 1956.

Tisak: Novinsko-izdavačko poduzeće »Slobodna Dalmacija« — Split


TRST
ISTRA
ROVINJ
PULA
RIJEKA
SENJ
KARLOBAG
KVARNER
KVARNERIĆ
SUSAK
PREMUDA
ZADAR
DUGI OTOK
ŠIBENIK
TROGIR
SPLIT
BRAČ
HVAR
VIS
BIŠEVO
SVETAC
JABUKA
SUŠAC
KORČULA
LASTOVO
PALAGRUŽA
MAKARSKA
STON
MLJET
DUBROVNIK
KOTOR
BUDVA
BAR
ULCINJ
D A L M A C I J A
VLORA
HIMARA
VENEZIA
CHIOGGIA
COMACCHIO
PESARO
ANCONA
PESCARA
TERMOLI
BARLETTA
BARI
MONOPOLI
BRINDISI
OTRANTO
TARANTO
100
150
200
500
1000