

Cercetări marine	I. R. C. M	Nr. 2.	p. 51-73	1971
------------------	------------	--------	----------	------

LE SPRAT (*SPRATTUS SPRATTUS* L.) DU LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE

Ileana Cautis.

Institut Roumain des Recherches Maritimes

A b s t r a c t

The paper is a synthesis of the results of researches carried out over the 1956-1969 period on various aspects of sprat. (*Sprattus sprattus* L.) biology; this fish is caught near the Romanian Black Sea coast. The structure of the population living in this area is also determined and the parameters showing the characteristics of this population and its dynamics are given. Some correlations are established that can be used as elements in drawing up prognoses. The particularities inducing high shifts in sprat fishing near the Romanian Black Sea coast as well as those determining the restoration of the stocks are discussed

Dans la Mer Noire le sprat a été mentionné pour la première fois par Antipa (1905), comme une espèce nouvelle, *Clupea sulinae* Antipa, dénomination sous laquelle il a été décrit aussi par Fage (1920). Plus tard Borcea (1936) le conteste comme "nova specie" et considère que c'est l'espèce *Spratella sprattus phalerica* Berg, qui se trouve dans la Mer Noire.

Slastenenco et Berg (cit. Svetovidov, 1952, 1964) soutiennent que le sprat de la Mer Noire peut être dénommé *Sprattus sprattus phalericus* Risso, espèce commune pour tout le bassin méditerranéen, nom qui s'est

maintenu jusqu'à nos jours dans tous les travaux sur cette espèce, à l'exception des études publiées par Stolanov (1953), qui a démontré l'existence dans la Mer Noire d'une sous-espèce, Sprattus sprattus sulinus Antipa.

1. Systématique

La diagnose établie pour le sprat des eaux du littoral roumain est similaire à celle présentée dans la littérature pour le sprat européen, surtout si l'on ne considère que les caractères les plus représentatifs: (fig. 1).

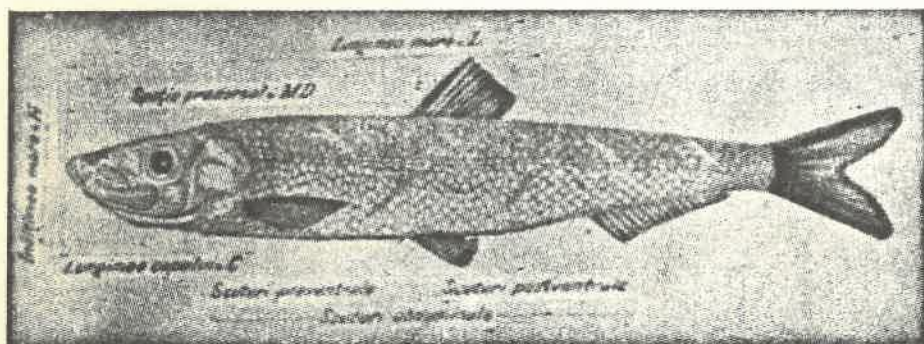


Fig. 1

<u>Caractère</u>	<u>Moyenne</u>	<u>Limites</u>
D	-	15-18
A	-	18-21
V	7	7
Epines branchiales	-	46-56
Vertébres	47,56	46-49
Chevrons abdominales	31,36	30-34
Chevrons pré-ventrales	20,83	20-22
Chevrons anales	10,53	10-12
<u>Longueur de la tête</u> X 100	21,32	20-30
Longueur totale		
<u>Hauteur du corps</u> X 100	16,05	15-17
Longueur totale		
<u>Distance pré-dorsale</u> X 100	46,86	45,5-49,0
Longueur totale		

Cela prouve qu'il ne peut être question d'une espèce nouvelle du sprat de la Mer Noire.

Les vérifications effectuées sur un matériel provenant de différentes régions du bassin méditerranéen et comparées aux données obtenues pour les eaux du littoral roumain, ainsi que celles présentées dans la littérature pour les autres secteurs de la Mer Noire, ont prouvé que le sprat pontique n'est pas une sous espèce séparée. Ne considérant que certains caractères méristiques et les proportionnalités corporelles il résulterait ce qui suit /Tortonese et Cautis, 1969/ :

- Le nombre des vertèbres varie entre 46-49, avec une moyenne de 47,26-47,85; il paraît avoir une légère augmentation de la Mer Méditerranée à la Mer Noire, mais la valeur de 47,85 obtenue par Furnestein (1948) pour le Golfe du Lion ne confirme pas cette assertion.

- Le nombre des chevrons ventrales décroît, en général, de la Méditerranée à la Mer Noire - en moyenne 32,69 dans le Golfe du Lion et 31,09 en Mer Noire. La valeur obtenue par Demir (1963) pour la Mer Marmara de 32,49 -est néanmoins très proche de celle établie pour le Golfe du Lion.

- Le nombre des chevrons préventrales présente des limites plus larges, mais la moyenne obtenue pour différentes régions du bassin méditerranéen diminue de 21,34 (Golfe du Lion) à 20,45 (Mer Noire). La valeur de 21,99, obtenue par Demir (1963), démontre que le sprat du bassin méditerranéen ne peut être différencié d'après ce caractère.

- Le nombre des chevrons anales varie en limites plus étroites; le fait que l'on rencontre des valeurs de 10,31 dans la Mer Adriatique (Fage, 1920), de 11,05 en Mer Marmara (Demir, 1963) et de 10,38 (Stoianov, 1953) ou 10,53 (Tortonese et Cautis, 1969) en Mer Noire, suggère que ce caractère ne peut être un critère pour différencier le sprat du bassin méditerranéen.

Les proportionnalités corporelles, surtout le rapport longueur de tête/longueur absolue et hauteur du corps/longueur absolue-présentent le phénomène de "cline" - notion introduite par Huxley en 1939 et qui indique les variations graduelles d'un caractère par rapport aux facteurs abiotiques, sans prétention de former sous-espèce.

Plus encore, la comparaison des formes de tout le bassin méditerranéen avec la forme atlantique permet de constater que la sous-espèce Sprattus sprattus phalericus ne semble pas devoir être retenue: en effet, on remarque dans ce poisson des variations locales analogues à celles qui se vérifient chez d'autres Clupéidés; on doit admettre des différenciations raciales de type statistique plutôt que des sous-espèces bien définies. Donc les sprats méditerranéen et pontique peuvent être dénommés Sprattus sprattus L. ainsi que le sprat atlantique /Tortonese et Cautis, 1969/.

2. Origines, dispersion, comportement

Le sprat est un poisson d'origine boréale; il a pénétré dans la Mer Noire avec les eaux salées de la Méditerranée dans le Quaternaire.

L'aire de distribution de l'espèce européenne Sprattus sprattus L. est l'Océan Atlantique; le long des côtes de l'Europe, il est fréquent à partir des Iles Lofoten, la Mer Baltique, la Mer du Nord, la Mer de la Manche, la Méditerranée et les mers voisines et jusqu'à la Mer Noire y compris; le sprat est considéré le clupéidé le plus répandu jusqu'à 25° de latitude Nord /Fage, 1920/. On observe chez cette espèce une préférence pour les zones à salinité plus réduite, devant les estuaires, dans les golfes /Vives et Suau, 1956/.

Dans la Mer Noire le sprat se trouve partout, pendant toutes les saisons d'année; on se prouve surtout par la présence de l'ichtyoplancton. Près des côtes roumaines le sprat est cantonné en certaines périodes de l'année tout au long du littoral, mais les agglomérations sont toujours signalées devant les embouchures du Danube /Cautis, 1958, 1962/.

C'est un poisson relativement cryophile, mais à des limites larges de tolérance -4° - 24° , il supporte des variations de salinité de 4-36 ‰ /Furnestin, 1948/.

Dans la Mer Noire, il y a toujours une couche d'eau froide; c'est pourquoi le sprat se maintient dispersé pendant toutes les saisons, sans former d'agglomérations plus denses; pendant la saison froide de

l'année il se tient en petites bancs dans toute la masse de l'eau, tandis que pendant la saison chaude il descend sous la thermocline, d'où il revient parfois à la surface pendant la nuit /Aleev, 1958; Aslanova, 1954/. Chez le sprat de la Mer Noire on remarque le caractère de dispersion dit "océanique", à l'encontre de son comportement dans les mers du Nord. C'est une conséquence de la répartition des bases de nutrition, c'est à dire du plancton, dont le développement est plus stable dans les zones au dessus des profondeurs /Stolanov, 1953/.

Sur le plateau continental en face du littoral roumain le sprat est dispersé au cours de toute l'année: au printemps il s'approche et demeure près des côtes, dans les limites de la température de l'eau de 7° - 18° C, en été il se retire vers le large, sous le thermocline; de temps en temps il revient vers les côtes, même en été, avec les eaux plus froides /Cautis, 1958, 1968/.

3. Importance

Dans la Mer Noire le sprat est une des espèces les plus abondantes se témoignant par :

- une grande quantité d'oeufs et de larves dans toutes les régions de la mer et au cours de toutes les saisons /Pavlovskaja, 1954/;
- constitue l'élément principal dans la nourriture des dauphins en été /Aleev, 1958/;
- représente la nourriture principale des poissons pélagiques rapaces.

La dispersion de cette espèce par petites bancs le fait plus accessible aux rapaces et c'est pourquoi la pêche aux engins actifs est peu rentable. La pêche exclusivement côtière avec des engins passifs ne produit que des quantités réduites et très variées d'une année à l'autre.

On ne peut négliger la valeur alimentaire de ce poisson, d'autant plus que sa teneur en graisse est à peu près constante au cours de toute l'année /Aleev, 1958/.

Un rôle important revient au sprat dans la chaîne trophique; on peut même considérer que l'accroissement de la productivité de la Mer Noire est déterminée par l'existence de cette espèce /Vodiantzki cit. Aleev, 1958/.

4. Reproduction

Les données sur la reproduction du sprat européen indiquent son caractère variable qui est fonction des conditions de son aire de dispersion; ainsi, le sprat baltique se reproduit au cours des mois de printemps-été, le sprat atlantique, au cours des mois plus froids - de Novembre jusqu'en Avril, de même que celui de la Méditerranée /Furnestin, 1948; Svetovidov, 1952; Vives et Suau, 1956/. Dans la Mer Noire, par contre, le sprat se reproduit pendant toute l'année parcequ'il trouve en permanence des valeurs convenables de température de l'eau et cela dans des couches différenciées. Néanmoins, il faut mentionner le rôle de la température pendant le frai de ce poisson: pour le sprat européen, dans toutes les régions, la température optimale est de 8° à 12° C.

Pour le sprat du littoral roumain nos recherches ont pu établir les données suivantes:

- cette espèce atteint la maturité vers la fin de sa première année, quand le poisson mesure 7 cm;
- la reproduction embrasse une longue période, à partir du mois de Novembre et jusqu'au mois de Mai y compris, mais la majorité des poissons pondent pendant les mois d'hiver, parceque la majorité des individus présentent au mois d'Octobre le III-e état de développement des gonades et II-e état après la reproduction, au mois d'Avril /Cautis, 1958/;
- on a trouvé des oeufs et des larves de cette espèce dans les eaux du littoral roumain à partir du mois d'Octobre et jusqu'en Avril. On a constaté un plus grand nombre d'oeufs dans la couche superficielle de l'eau les années quand la température de l'eau dans les mois Novembre-Décembre n'a pas baissé sous 6° C /Cautis et coll. 1964/.

Par rapport aux autres régions de la Mer Noire, la région du littoral roumain ne présente qu'une importance limitée comme aire de ponte du sprat, le nombre d'oeufs et de larves étant très réduit (au maximum 240 oeufs par rapport à 8000 oeufs d'anchois dans une échantillon à surface, filtré 5 mo).

La présence des oeufs et des larves confirme notre conclusion sur l'étendue de l'époque de reproduction, mais les résultats obtenues ne peuvent servir comme éléments de prognose.

Les conditions de frai comprennent des valeurs de la température entre 6° et 17° et la salinité de 14-18‰, qui se trouvent entre les limites obtenues pour la Mer Noire par d'autres chercheurs. C'est ainsi que le sprat obtienne la même abondance que l'anchois dans la Mer Noire, car les époques de reproduction diffèrent et les jeunes ont ainsi toutes les possibilités de survie et de croissance.

5. Alimentation

Le sprat est par excellence un poisson planctonophage; il se nourrit surtout de copépodes qui sont en majorité dans le plancton marin /Cialanova, 1958; Dimov, 1961; Lipskaia, 1960/.

Nos recherches ont prouvé que la nourriture du sprat au littoral roumain est représenté par tous les groupes des plantes et animaux du plancton de cette région; pendant l'été ont été réperé des exemplaires de Mésides et Amphipodes, ce qui démontre que ce poisson descend en saison chaude de l'année jusqu'aux couches d'eau profondes /Cautis, 1958/.

On a pu constater une concordance parfaite entre la structure du zooplancton en différentes saisons et la prédominance de l'élément respectif dans la nourriture du sprat. Ainsi, au printemps et en été le plancton est formé surtout de Acartia clausi Giesbrecht, que l'on retrouve dominant la composition de la nourriture du sprat; en automne et en hiver dans l'alimentation du sprat dominent les espèces Pseudocalanus elongatus Boeck et Calanus helgolandicus Claus, les mêmes qui se trouvent dominant le plancton pendant cette saison.

L'intensité de l'alimentation du sprat, exprimée en indice de nutrition, ne suit pas de près la courbe du développement quantitative du plancton, mais se trouve en rapport direct avec l'état physiologique du poisson. En été l'intensité d'alimentation est similaire à celle du printemps, quoique la biomasse planctonique est en pleine développement; la nutrition la plus intense est constatée en Septembre, ce qui coïncide avec la phase d'attente en vue de la reproduction. Pendant la période froide de l'année l'alimentation est aussi particulièrement intense.

En effet, le sprat se nourrit activement pendant toutes les saisons et pendant tout le jour; on a trouvé même à minuit des exemplaires avec de la nourriture non-digérée dans l'estomac, parmi les poissons pêchés à l'aide de la lumière électrique. Mais on a observé que le sprat "chasse" ordinairement les plus gros exemplaires des copépodes pendant le jour quand la lumière peut pénétrer dans une couche d'eau plus épaisse.

La connaissance du caractère de la nutrition du sprat nous aide à établir ses déplacements en temps et dans l'espace. L'alimentation au cours de toute l'année fait que le pourcentage de graisse chez cette espèce se maintienne à des valeurs constantes pendant toutes les saisons de l'année,

Selon son régime trophique, le sprat aurait du être en compétition avec l'anchois, mais cette espèce se nourrit activement pendant l'été dans les couches superficielles de l'eau, tandis qu'en hiver son alimentation cesse à peu près complètement.

6. Age et croissance

Le sprat est un poisson de petite taille et a une cycle courte de vie. Dans les mers d'origine il atteint la longueur absolue de 17 cm et vit jusqu'à l'âge de 5 ans. Dans la Mer Noire il ne dépasse pas 13 cm de longueur et un cycle de vie de 5 ans /Aleev, 1953, 1958; Aslanova, 1954; Cautis, 1958/.

D'après la lecture des otolithes on a établi que le sprat du littoral roumain mesure à l'âge d'un an en moyenne 7,55 cm, à deux ans

9,19 cm, à trois ans - 10,7 et à quatre ans - 11,56 cm. La distribution des tailles dans le premier groupe d'âge est plus ample; avec l'âge, l'intensité de la croissance diminue et l'amplitude se rétrécit.

La croissance est différente par sexes: les mâles sont toujours de plus petite taille que les femelles; l'âge limite pour les mâles ne dépasse pas trois ans. La différence de croissance est moindre pour les premières deux années de vie (0,28 - 0,07 cm) mais elle ne fait que s'accroître avec l'âge (0,75 cm); dans le groupe de quatre ans on ne trouve que des femelles /Cautis, 1970/.

Il existe une corrélation positive et serrée entre la longueur et l'âge du sprat, prouvée par la valeur du coefficient de corrélation qui approche de l'unité ($r = 0,8530$; $N = 1000$ ex.), ainsi que l'angle aigu formé par les droites de régression respectives:

$$X = 0,49 Y - 2,62 \text{ (l'âge en fonction de la longueur)}$$

$$Y = 1,47 X - 6,12 \text{ (la longueur en fonction de l'âge).}$$

Chez les mâles cette corrélation est plus serrée, que chez les femelles,

$$(r = 0,9540 \text{ et respectivement } r = 0,8636),$$

ce qui prouve une croissance plus lente d'une année à l'autre.

Ces valeurs mettent en évidence l'importance des groupes d'âge d'une année et de deux ans dans la population du sprat de littoral roumain /Cautis, 1970/.

L'augmentation du poids est plus uniforme que la croissance en longueur; à l'âge d'un an le poids est de 2,49 gr. pour atteindre 4,43 gr. à deux ans; à trois ans le poids est doublé - 8,18 gr. et à quatre ans le poids moyen est de 10,67 gr. On constate une variation plus serrée du poids du corps chez les exemplaires en âge d'un an et plus large chez les exemplaires plus âgés; cette variabilité est plus accentuée chez les mâles.

Le caractère d'augmentation du poids avec l'âge est mieux mis en évidence par les valeurs du coefficient de corrélation ($r = 0,9058$; $N = 1000$) très proche de l'unité, ce qui prouve une corrélation plus étroite entre le poids et l'âge.

La relation longueur - poids chez le sprat du littoral roumain

est représentée par une courbe sans inflexions accentuées et théoriquement exprimée à l'aide de la formule de LE CREEN, par l'équation $W = 0,2561 L^{2,0721}$. Donc l'augmentation du poids par rapport à la croissance en longueur se produit généralement d'après la loi du cube, avec un indice inférieur au chiffre 3.

La vitesse de croissance est bien mise en évidence par les valeurs que présente la caractéristique de croissance calculée à l'aide de logarithmes^{x)}. Quant à la croissance linéaire, les valeurs maximales (2,2) sont obtenues pour les individus âgés d'un an chez les deux sexes; ces valeurs diminuent graduellement avec l'âge, la diminution est plus brusque chez les mâles (de 0,21 à 0,08) que chez les femelles (de 0,18 à 0,15) pour la croissance qui se produit de la deuxième à la troisième année. La vitesse de l'augmentation du poids ne baisse pas brusquement d'un an à l'autre, mais, au contraire, elle présente même une tendance d'accroissement au passage de l'âge de deux ans à trois ans (de 0,57 à 0,61), surtout chez les mâles (de 0,53 à 0,68) /Cautis, 1970/.

7. Migration

Par rapport aux autres clupéidés, le sprat n'entreprend que déplacements limités; dans les mers du nord et dans l'Atlantique les bancs de ce poisson exécutent des migrations verticale d'après les changements du régime thermique de l'eau, ou bien se déplacent entre les zones du large et les eaux côtières /Fage, 1920; Furnestin, 1948; Zavodnik, 1968/.

Dans les conditions de la Mer Noire le sprat se maintient dispersé durant toutes les saisons de l'année. Le caractère cryophile de cette espèce implique des exigences par rapport à la température qui influence en grande mesure les déplacements du sprat; en effet il effectue /Cautis, 1968/ :

$$x) \quad C_1 = \frac{\lg L_2 - \lg L_1}{0,4303 (t_2 - t_1)} ; \quad C_2 = \frac{\lg G_2 - \lg G_1}{0,4303 (t_2 - t_1)}$$

- des migrations de printemps (Mars - Mai) du large vers la côte, quand la température de l'eau près du rivage atteint 7°C ;

- des migrations de la côte vers le large, quand la température de l'eau dépasse 18°C , ordinairement à partir du mois de Juin;

- des migrations entre le large et la côte pendant l'été suivant les masses d'eau froide des couches inférieures où il se retire pendant la saison chaude de l'année.

L'analyse de la pêche industrielle (en utilisant pour "pêche par unité d'effort" - p.u.e. - kg/jour/madrague a démontré que :

- les migrations du sprat du littoral roumain ont deux maximums: en Avril - Mai et en Août - Septembre;

- dans la région des embouchures du Danube la migration du sprat se fait avec plus d'intensité, surtout en été parce qu'alors existent des conditions nécessaires au retour plus fréquent des masses d'eau froide où le sprat est cantonné.

L'influence accentuée du facteur température sur les déplacements du sprat le long des côtes roumaines résulte clairement en comparant la courbe des agglomérations mensuelles à celle aux valeurs moyennes de la température de l'eau; et en résulte que/Cautis, 1968/:

- au début, l'apparition du sprat près de la côte se produit plus fréquent en Avril, car les valeurs de température de 7°C sont assez rares au mois de Mars;

- la migration maximale se produit ordinairement au mois de Mai, car au cours de ce mois la température de l'eau se maintient entre $10-12^{\circ}\text{C}$;

- le maximum a lieu au mois de Juin seulement les années quand la température, de l'eau, en ce mois, ne dépasse pas 10° , ce qui est assez rare pour la côte roumaine.

L'influence de la température de l'eau est encore mieux mise en évidence pas la comparaison de la variation des agglomérations annuelles à la moyenne de la température de l'eau dans la saison de pêche (Avril - Septembre); la tendance de la température à la hausse détermine une diminution des agglomérations et vice-versa /Cautis, 1968/.

Les autres facteurs-courants, facteurs trophiques, état des réserves-ont aussi leur rôle, surtout les deux derniers qui influencent l'intensité des agglomérations côtières avec des repercussions sur la valeur des captures annuelles du sprat. C'est pourquoi la capture présente des grandes oscillations- de 500 t à 4000 t - d'autant plus que la pêche de ce poisson se fait dans les eaux côtières avec un engin de pêche passif.

8. Structure de la population

La population du sprat que l'on pêche près du littoral roumain comprend des individus qui s'encadrent dans les classes de longueur de 4,0 cm à 13,00 cm, avec une amplitude de 8,7 cm ($\sigma = 0,5$ cm).

Les quelques 50 000 exemplaires mesurés dans la période 1957-1968 s'inscrivent sur les deux axes des coordonnées en courbe presque symétrique, en forme de coupole, où les classes comprises entre 7,5-10,5 cm représentent plus de 70%; la fréquence des classes inférieures à celles de 7,5 cm est la plus réduite (10 %).

Pour toute la période analysée les valeurs des paramètres statistiques sont :

$$\bar{X} - \text{moyenne arithmétique} = 8,55 \pm 0,004$$

$$\sigma - \text{déviation standard} = 1,03 \pm 0,003$$

$$V - \text{coefficient de variabilité} = 12,07 \pm 0,03$$

Les valeurs de la déviation standard varient entre 0,70-1,41, ce qui indique la concentration des exemplaires autour de la moyenne arithmétique.

La valeur moyenne de 12,07 du coefficient de variabilité, ainsi

que la fréquence de ces valeurs autour du chiffre 8, prouve l'existence d'une unité biologique de la population du sprat au littoral roumain.

La composition par âges présente l'aspect suivant: le groupe d'âge d'une année forme la majorité en dépassant 50 %; quelque importance revient aux groupes d'âges 0+ et de deux ans; les autres groupes d'âge ne présentent pas d'importance. Le rapport entre les groupes d'âges se modifie du printemps en automne. Les générations plus âgées ne se rencontrent qu'au printemps - au mois de Mars et Avril - et rarement au mois de Mai; la nouvelle génération se fait paraître à partir du mois de Juin; en automne cette génération se trouve presque toujours en majorité.

Le groupe d'âge d'une année souffre des modifications pour ce qui est de la valeur du pourcentage qu'elle représente, mais ce groupe est rencontré au cours de tous les mois de l'année et dans la majorité de cas en grande quantité; c'est une des caractéristiques de la population que l'on pêche au littoral roumain, c'est à dire la prédominance des individus en âge d'une année /Cautis, 1969, 1970/.

La population du sprat de littoral roumain est aussi caractérisée par la prédominance numérique des femelles dans toutes les saisons. Il existe une certaine tendance d'égalisation numérique des sexes en Octobre, quand se produisent les agglomérations en vue de la reproduction.

Par rapport à la structure de la population du sprat au littoral soviétique (partie Nord-Ouest) et bulgare on constate le même rythme de croissance, la même variation de la composition par âge pour la période respective; la prédominance du groupe d'âge d'une année avec les fluctuations plus ou moins synchronisées, démontre l'homogénéité de la population du sprat pêchée dans la partie Ouest de la Mer Noire.

9. Dynamique de la population

On a établi les valeurs des paramètres de mortalité et de survi pour le sprat pêché au littoral roumain de la Mer Noire, en utilisant les résultats des recherches sur la structure par âge des stocks annuelles et

la capture par unité d'effort. Vu l'importance du groupe d'âge d'une année on a considéré que les valeurs des paramètres de mortalité et de survie calculés pour la classe d'âge d'un an à celle de deux ans, étaient suffisants pour caractériser la dynamique de la population du sprat.

Les valeurs du coefficient instantané de mortalité totale (Z), pour la période analysée, sont comprises entre 0,3795 (1962) et 3,8918 (1965), avec une moyenne pour toute la période de 1,2971. Des valeurs si variées d'un an à l'autre sont quelque peu influencées par la méthode de calcul de la capture par unité d'effort dans les conditions d'un système passif - le seul employé en Mer Noire pour cette espèce de poisson.

Pendant la période analysé - de 14 ans - il y avait des conditions très différentes pour la maintenance du sprat près de la côte roumaine; c'est pourquoi la valeur moyenne de 1,2971 pour Z peut être considéré un paramètre orientatif, pour la dynamique de la population du sprat de littoral roumain.

Une valeur assez élevée du coefficient instantané de mortalité totale atteste le cycle court de la vie pour le sprat de la Mer Noire; c'est pourquoi que les poissons plus âgés sont peu nombreux dans les stocks annuels de cette espèce.

Il faut de la même manière considérer les valeurs qui expriment pour la période 1956-1968 la survie (S) d'une génération du sprat en âge d'une année à l'âge de deux ans; la valeur moyenne de 27% peut servir comme guide dans la perspective de la pêche de cette espèce.

On a exprimé par $r = 0,3938$ la dépendance entre les valeurs du coefficient de mortalité instantané total (Z) et celles du coefficient de mortalité par pêche (F); il en résulte évidemment la manque de corrélation entre ce qu'on pêche et ce qu'on se réduit par la mortalité naturelle dans les stocks annuels du sprat /Cautis, 1969/.

Les valeurs assez voisines des mêmes paramètres calculés pour le sprat qu'on pêche au littoral bulgare $Z = 0,9416$ et $S = 30\%$ - attestent à nouveau l'homogénéité de la population de cette espèce dans la partie Ouest de la Mer Noire /Ivanov, 1963/.

Les fluctuations des classes annuelles du sprat qu'on se produit

et qu'on pêche durant la période 1956-1968, ont été exprimé par l'indice d'abondance, calculé tenant compte de toute la capture dans la partie Ouest de la Mer Noire; on a conclu que les classes annuelles de 1957 et de 1961 peuvent être considérées les plus abondantes tandis que celle de l'année 1958, la plus réduite. Quant à l'évaluation particulière d'après la capture du sprat au littoral roumain, on a trouvé des différences entre les classes annuelles d'une amplitude de 1:6. Il est évident que cette amplitude n'est pas réelle, étant donné les fluctuations bien marquées dans les populations de Clupéidés et, en général, des espèces pélagiques. C'est pourquoi l'évaluation des stocks annuels doit être fait tenant compte des renseignements de toute la population du sprat qu'on pêche dans la partie Ouest de la Mer Noire.

10. Prognose de pêche

L'analyse de la structure par âge, par rapport aux captures obtenues et aux valeurs numériques des générations nées et pêchées dans la période 1956-1968, a permis de formuler les conclusions suivantes:

- chez le sprat, dont les stocks, annuels peuvent être composés de cinq groupes d'âge, la prédominance, des générations âgées signifie la diminution des réserves;

- dans le cas de production de générations d'une grande valeur numérique, celles-ci apparaissent dans la pêche en majorité écrasante déjà à l'âge d'une année;

- la présence presque exclusive d'une seule génération, même en âge d'une année constitue aussi le signe d'une réduction accentuées des réserves, avec répercussions sur la pêche pour deux ans consécutifs surtout si cette génération est d'une valeur numérique réduite.

L'importance du facteur température, qui est décisif pour la valeur d'une génération, est mise en évidence si l'on compare la variation de la température moyenne de l'eau de mer pour la période Décembre-Mars (maximum de la période de reproduction) à la variation de la capture obtenue

après un an par tous les pays riverains. Cette comparaison est d'autant plus possible qu'ordinairement la production représente en majorité le group d'âge d'une année. Les courbes de variation suivent la même allure avec une coïncidence parfaite des pics. On constate des différences dans la pente des courbes à cause du pourcentage différent de la classe d'un an dans les stocks, pourcentage qui peut varier de 60 à 90 % /Cautis 1968/.

Tenant compte notamment que les captures de sprat sont négligeables par rapport aux pertes causées par la mortalité naturelle on considère que pour cette espèce les pronostics ne sont pas nécessaires; une importance particulière revient à l'appréciation générale de l'état des réserves pour envisager les possibilités de développement et organiser leur exploitation.

11. Pêche et mise en valeur

Le sprat est considéré comme le plus important poisson industriel de la Baltique (plus de 20 000 t par an) /Svetovidov, 1952/. Dans les mers du bassin méditerranéen des captures importantes du sprat ne sont réalisées que dans l'Adriatique et la Mer Noire.

Rapporté à la capture totale d'espèces marines pêchées par chacun des pays riverains de la Mer Noire, le sprat représente jusqu'à 47 % au littoral roumain, entre 35 et 59 % pour le littoral bulgare et jusqu'à 3,5 pour le littoral soviétique. Par rapport à la production totale dans la Mer Noire (excepté la pêche effectuée par la Turquie) le pourcentage du sprat pour la période 1959-1963 a oscillé entre 3,3 % et 7,3 %.

La pêche roumaine en Mer Noire porte un caractère passif; le principal engin de pêche est le madrague que l'on installe au cours de toutes les saisons possibles tout au long du littoral roumain. Pour la période analysée le nombre de ces engins s'est maintenu entre 100-140 pièces.

Les madragues réalisent jusqu'à 75 % des quantités totales pêchées; la base de la capture est formée par le sprat, l'anchois et le

chinchard, qui représentent ensemble environ 65 %; le sprat seul représente en moyenne 30 %.

Dans la période 1956-1968 la capture du sprat au littoral roumain a oscillé entre 476 t (1966) et 4371 t (1965); la pêche principale se fait en Avril-Mai quand on réalise en moyenne 40 % de la production annuelle. La plus grande quantité (62,8 %) est pêchée dans la région des embouchures du Danube.

La capture annuelle du sprat du littoral roumain dépend de :

- la température de l'eau et de la fréquence des contre-courants pendant les mois d'été /Cautis, 1968/;
- la biomasse du zooplancton /Dimov, 1961/;
- nombre de jours de fonctionnement des madragues /Gadidov, et Parcalabou, 1964/.

Le sprat est valorisé comme élément frais, salé et conservé sous forme de farine de poisson pour le fourrage des animaux, pour la préparation de la guanine.

L'aspect économique d'orientation met en évidence le fait qu'une mise en valeur supérieure pourrait augmenter la valeur économique du sprat.

12. Conclusions

Le sprat, espèce cryophile, répandu toute l'année et sur toute l'étendue de la Mer Noire, avec une période de reproduction pendant toute la saison froide de l'année, se trouve cantonné du mois de Mars jusqu'au mois d'Octobre devant le littoral roumain, mais surtout devant les embouchures du Danube, où l'on peut réaliser d'ordinaire la plus importante capture.

Les captures annuelles du sprat, réalisées au littoral roumain, souffrent de grandes variations, parce que la pêche ne s'exécute qu'avec des engins passifs, dans une zone étroite au long de la côte où les conditions du milieu sont très variables; il faut noter l'exigence de cette espèce

pour le facteur température, qui détermine les déplacements entre la haute mer et la côte.

Le caractère de la répartition et le comportement du sprat de la Mer Noire qui, en aucune saison de l'année, ne forme pas d'agglomérations importantes qui se prêtent à une exploitation rentable, et surtout, vu les conditions actuelles de la technique de la pêche, ne justifient jusqu'à présent l'organisation d'une pêche active en haut mer.

La population du sprat au littoral roumain est caractérisée par sa petite taille, généralement autour de 8 cm longueur et 3 gr poids, ce qui limite les possibilités de valorisation. Dans la population du sprat la plus grande importance revient au groupe d'âge d'une année, ce qui a comme conséquence de grandes oscillations des stocks annuels de cette espèce, mais, en revanche, des possibilités de redressement rapide.

La structure de la population du sprat au littoral roumain ainsi que les paramètres de mortalité et de survie présente les mêmes caractéristiques que les populations que l'on pêche devant le littoral bulgare et soviétique (partie Nord-Ouest), ce qui prouve l'homogénéité de la population du sprat dans la partie Ouest de la Mer Noire. Ceci prouve la nécessité d'une appréciation en commun du stock annuel du sprat par tous les pays riverains.

Les valeurs des paramètres de mortalité prouvent que pour le sprat, comme du reste et pour l'anchois - les espèces les plus nombreuses du bassin de la Mer Noire - la quantité pêchée est négligeable par rapport aux pertes causées par les rapaces et la mortalité naturelle; cela signifie que les réserves de cette espèce sont faiblement exploitées. Pour ce type d'espèces, pour le moment, les prognoses ne sont pas nécessaires, tandis qu'une importance toute particulière revient à l'appréciation générale et aproximative de l'état des réserves pour déterminer les possibilités de développement et l'organisation de l'exploitation,

Par rapport aux réserves du sprat, existantes dans la Mer Noire, et par rapport au caractère de ses migrations, il résulterait que l'exploitation de cette espèce pourrait prendre de l'extension à condition de créer une concordance entre le prix de revient et les prix du marché. Le prix de revient peut être réduit par l'emploi d'une technique de pêche nouvelle

(possibilités de concentration du sprat, des engins de pêche de grande productivité); le prix du marché pourraient augmenter par une valorisation supérieure du sprat (conserves, pâtes de poisson, guanine).

Remerciements

Cette thèse de doctorat a été exécutée à l'Institut de recherches piscicoles - Station maritime de recherches piscicoles "Gr. Antipa" - sous la direction et avec l'aide du Prof. Dr. Doc. T. Buşniţă, Prof. Dr. Doc. M. Băcescu, Prof. Dr. Doc. S. Cărauşu, Prof. A. Popocivi, que je me permets de remercier à cette occasion. Le vaste matériel qui servi à cette thèse a été récolté et revu avec l'aide de mes collègues de la Station, en commençant par le chef de la Station, N. Ionescu et en terminant par la laborantine zélée Maria Brandea - à tout le monde, mes plus vifs remerciements.

De même, mes remerciements au Prof. Dr. Enrico Tortonese, qui a eu l'amabilité de travailler à mes côtés au chapitre "Systématique", ainsi qu'à l'ichtyologiste bulgare Stefan Stoianov, qui a vérifié une partie du matériel se rapportant à la détermination de l'âge et m'a donné des indications précieuses sur l'interprétation de ce matériel.

Résumé

Le sprat pontique peut être dénommé simplement Sprattus sprattus L., de même que celui de la Méditerranée et de l'Atlantique. Il est répandu dans toute la Mer Noire; près de la côte roumaine il est cantonné tout au long du littoral et surtout dans la zone des embouchures du Danube

La reproduction du sprat près de la côte roumaine dure une longue période de temps - du mois de Novembre et jusqu'au mois de Mai y compris.

On a constaté une parfaite concordance entre la structure du zooplancton et la prédominance des éléments qui font partie de la nourriture

du sprat; l'alimentation la plus intense est signalée pendant les mois d'automne et d'hiver.

La croissance en longueur la plus rapide du sprat se produit au cours de la première année - 7,55 cm; à l'âge égale les mâles sont plus petits que les femelles et leur limite de vie est aussi plus réduite. En général, on constate une corrélation serrée entre la longueur et l'âge, surtout pour les mâles.

L'augmentation du poids se produit de façon plus uniforme que la croissance en longueur; elle est mise en évidence par la valeur du coefficient de corrélation qui est très proche de l'unité.

Le sprat entreprend des migrations plutôt réduites: au printemps il se déplace du large vers les côtes, quand la température de l'eau atteint 7°C, et s'éloigne quand celle-ci dépasse 18°C. En été il se déplace entre la haute mer et la côte avec les masses d'eau froide, où il se retire en été.

Les valeurs des paramètres statistiques de la variation de longueur du poisson, permettent de considérer la population du sprat qu'on pêche près du littoral roumain, comme unité biologique.

La structure par âge démontre l'importance du groupe d'âge d'une année, quoique le stock annuel peut comprendre jusqu'à cinq générations.

La comparaison aux données obtenues pour le sprat pêché près du littoral bulgare et soviétique (partie NW) démontre l'homogénéité de la population de cette espèce, dans la partie Ouest de la Mer Noire.

Les valeurs des paramètres de mortalité et survie confirment un cycle court de vie pour le sprat de la Mer Noire et démontrent que les exemplaires en âge plus que deux étés ne peuvent plus compter dans les captures.

Il n'existe guère de concordance pour le sprat pontique entre les captures et les pertes par suite de la mortalité naturelle; c'est surtout le manque de corrélation entre la mortalité totale (Z) et celle produite par la pêche (F), qui atteste cette conclusion.

La capture du sprat au long du littoral roumain varie entre 500 et 4000 tonnes/an et est en fonction premièrement à la température de

l'eau et à la fréquence des contre-courants pendant l'été près des côtes, car ce poisson est pêché exclusivement aux madragues et représente environ 47 % du total réalisé à l'aide de ces engins.

Le caractère de la répartition et le comportement de cette espèce près du littoral roumain, espèce qui en aucune saison ne forme pas d'agglomérations compactes, ne permet pas d'organiser une pêche rentable en haute mer, dans les conditions de la technique piscicole actuelle. En vue d'établir les possibilités de développement de la pêche en perspective, une appréciation en commun par tous les pays riverains des réserves du sprat dans la partie Ouest de la Mer Noire est à souhaiter.

Bibliographie

1. ALEEV, Iu. C. - 1953. O stroieni otolitov i tempi rosta cernomorskogo sprota (Sprattus sprattus phalericus). Dokl. Akad. Nauk SSSR, tom. 93, vîp. 5, pp. 919-922.
2. ALEEV, Iu. C. - 1958. O biologhii i hozeistvennom znaceni cernomorskogo sprota (Sprattus sprattus phalericus). Tr. Sevastopol biol. st., tom 10, pp. 90-107.
3. ANTIPA, Gr. - 1905. Die Clupeinen des westlichen Teiles des schwarzen Meere und der Donaumündungen. Denkich. Akad. Wiss. Wien. math. -naturw. kl., tom. 58, pp. 35-39.
4. ASLANOVA, N. I. - 1954. Sprot Cernogo Moria. Tr. VNIRO, tom. 28, pp. 75-101.
5. BORCEA, I. - 1936. Note sur l'esprot et la Mer Noire. CR. Acad. Sc. de Roumanie, pp. 219.
6. CAUTIS, Il. - 1958. Contribuții la cunoașterea biologiei sprotului (Sprattus sprattus phalericus Risso) în dreptul litoralului românesc. Hidrobiologie, vol. 1, pp. 141-164.
7. CAUTIS, Il. - 1969. Migrațiile sprotului la litoralul românesc și cauzele care le determină. Bul. Inst. Cercet.-Piscic., vol. 27, nr. 4, pp. 5-15.

8. CAUTIS, IL. - 1969. Dinamica populației de sprot (Sprattus sprattus L.) de la litoralul românesc al Mării Negre. Bul. Inst. Cercet. Piscic. vol. 28, nr. 3, pp. 38-44.
9. CAUTIS, IL. - 1970. Creșterea și structura populației de sprot (Sprattus sprattus L.) la litoralul românesc al Mării Negre. Bul. Inst. Cercet. Piscic., vol. 29, nr. 3, pp. 29-58.
10. CAUTIS, IL., ILIESCU, M. - 1962. Caracteristicile cîrdurilor de sprot, hamsie și stavrid și comportarea lor în condițiile excepționale ale anului 1961 de la coasta românească a Mării Negre. Bul. Inst. Cercet. Piscic., vol. 21, nr. 3, pp. 46-58.
11. CAUTIS, IL., ILIESCU, M., LUSCAN, S. - Observații asupra repartiției și dinamicii ihtioplanctonului în dreptul litoralului românesc în perioada 1960-1963. Bul. Inst. Cercet. Piscic., nr. 23, fas. 1, pp. 20-31.
12. CIAIANOVA, I. A. - 1958. Pitanie cernomorskogo sprota. Tr. VNIRO, tom. 36, pp. 106-110.
13. DEMIR, M. - 1963. - Synopsis of biological data on sprat Sprattus sprattus (Linnaeus). 1758 FAO Fischer Syn., fas. 27 - Roma
14. DIMOV, I. - 1961. Vrhu denonoscina na hranene pri hamsiata (Engraulis engrasicolus ponticus) Alex i tritonata (Sprattus sprattus sulinus Ant.). Izv. na tentr. naucni Izled. Inst. po Ribov i Ribol-Varna tom. 1, pp. 79-93.
15. FAGE, L. - 1920. Le sprot (Clupea sprattus L.). Rep. on the Danish Ocean Exped. 1908-1910 in the Medit. and adj. Seas., tom 7A, fes. 9, pp. 94-110.
16. FAGE, L. - 1938. A propos du sprat de la Mer Noire. Gr. Antipa, Hommage à son oeuvre. Buc., pp. 203-207.
17. FURNESTIN, J. - 1948. Observations sur le sprat des côtes méridionales de France (Atlantique et Méditerranée). Revue des Trav., de pêche marit. tom. 14, fes. 1-4, pp. 39-69.
18. GADIDOV, M., PARCALABOIU, S. - 1964. Cercetări asupra pescuitului cu talienele la coasta Mării Negre a R. S. R. Bul. Inst. Cercet. Piscic. vol. 23, nr. 1, pp. 44-54.

19. IVANOV, L. - 1963. Elementarnato otnositelno modelirane cato metod za otenjavane na sastoiانيتo na ribite zapasi i tipizirane na mrstiteelnite populati. Izv. na tentr. Nauci. Inst. po Ribol. Varna, tom 3, pp. 127-145.
20. LIPSKAIA, N. Ia. - 1960. Sutocinii i sezonnii hod pitania cernomorskogo sprota (Sprattus sprattus phalericus Risso). Tr. Sevastop. Biol. St., tom. 13, pp. 190-203.
21. PAVLOSVKAIA, R. M. - 1954. Razmnojenje sprota, stavridi, i barabuli v Cernom More. Tr. VNIRO, tom 28, pp. 126-135.
22. STARUSENKO, I. L. - 1965. O vozrastnom sostave promislago stada cernomorskogo sprota i pricinah kolebanii ego cislennosti. Rib. Hoz. tom. 5, pp. 18-21.
23. STOIANOV, St. - 1953. Cernomorski sprot (Sprattus sprattus sulinus Antipa). Trud. Inst. Biol. BAN, tom. 3, pp. 1-90.
24. STOIANOV, St. - 1960. Sistoiianie na zapasa na cernomorskita tritona loveni po balgarskoto kraibrejje prez periodite 1945-1950 i 1955-1959. Tr. tentr. Nauci. Isled. Inst. po Ribo. i Ribol.-Varna, tom 3, pp. 1-39.
25. STOIANOV, St. - 1965. Dinamika na zapasa na cernomorskata tritona (Sprattus sprattus sulinus). Izvest. na Nauci. Izled. Inst. na Ribno. Stopanstv. i Okean Varna, tom 6, pp. 21-48.
26. SVETOVIDOV, A. N. - 1952. Seldevie (Clupeidae), Fauni SSSR, tom 2, fes. 1, pp. 103-115.
27. SVETOVIDOV, A. N. - 1964. Ribi Cernogo Moria. Izdatel. "Nauka", Mosk. pp. 550.
28. TORTONESE, E., CAUTIS, Il. - 1969. Ricerche morfologiche e comparative interno alla popolazione di Sprattus sprattus L. vivente nel Mar Ligure. Annali Muz. Civ. Stor. Nat. Genova, vol. 77, pp. 304-322.
29. VIVES, F., SUAU, P. - 1956. El espadin del Mediterraneo Occidental (Clupea sprattus var. phalerica Risso). Inv. Pesq., vol. 4, pp. 8-24.
30. ZAVODNIK, D. - 1968. Contribution à la connaissance des migrations des Clupéidés dans l'Adriatique Nord. Rapp. et Proc. Verb. de Reun., vol. 19, fas. 2, pp. 323-325.