

Cercetări marine	I.R.C.M.	Nr.16	195 - 216	1983
------------------	----------	-------	-----------	------

ELECTROPHORÈSE ZONALE APPLIQUÉE AUX RECHERCHES DE SYSTEMATIQUE DANS UN LABORATOIRE AU BORD DU NAVIRE

M. Crişmaru

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanţa

ABSTRACT:

The aim of this paper includes the possibilities of applying the electrophoresis to the fish study in the working conditions on board a trawler in operation. The tests used species already well-known from the taxonomic view-point. The results got on board the vessel have been checked up by similar analyses carried out at our institute, on the samples collected in the fishing area preserved at -20°C . It has been concluded it is possible to conduct electrophoresis analyses on board a trawler thus enlarging the future of the fishery resources research.

Les travaux de systématique, ainsi que les études portées sur les peuplements de poissons, dans la dernière décennie, ont fréquemment fait appel aux bioinformations stockées dans les agregats protéiques par l'intermédiaire d'investigations d'électrophorèse; l'électrophorèse s'est prouvée une technique biochimique utile par la possibilité de relever les différences quantitatives et qualitatives entre les agregats protéiques analysés, ainsi que par le nombre de paramètres qu'on peut analyser dans une étude comparative à côté des données morphométriques.

Les différenciations morphométriques liées au sexe, âge, état physiologique, etc., d'une espèce, apparaissent comme résultat de l'analyse d'un grand nombre d'individus. La mise en évidence, par la méthode de l'électrophorèse, des différences existantes entre les espèces ou entre les races de la même espèce présente l'avantage d'utiliser une moindre quantité de matériel.

En appliquant l'électrophorèse, on peut aborder une vaste problématique, dont voici quelques aspects:

1. Etablissement de certains taxons biochimiques;
2. Détermination de l'homogénéité, de la dynamique de formation et de l'infrastructure d'une population;
3. Identification de l'origine génétique des populations;
4. Distribution des taxons d'une certaine origine génétique (4, 24).

Dans ce domaine existent à présent beaucoup de résultats qui plaident en faveur de telles études. En utilisant la méthode électrophorétique il a été possible de clarifier la position systématique des genres Spicara (21), Scomber scombrus et Scomber colias (2), Merluccius (1, 5, 6, 7, 16), d'identifier trois races physiologiques comprises dans les espèces Sardinella brasiliensis (STEINDACHER) (26) et Mugil cephalus (20). On a distingué deux populations de thons rouges: l'une dans l'océan Atlantique, l'autre en Méditerranée, populations qui présentent des particularités reproductives distinctes (17). Des observations semblables ont été effectuées aussi sur les Serranidés (19).

Le but de ce travail est la mise au point de la méthode électrophorétique sur le bord d'un navire de pêche, partant des deux prémisses suivantes:

- la technique de l'électrophorèse exige des conditions spéciales de travail;
- l'analyse immédiate, sur le bord du navire, présente l'avantage de l'accès direct au matériel biologique en état frais et diversifié, et de l'interprétation rapide des données.

MATÉRIEL ET MÉTHODES DE TRAVAIL

Le matériel de travail était constitué des cristallins et des muscles dorsaux provenus des espèces appartenant aux ordres

des Perciformes et des Clupéiformes, c'est-à-dire:

ORDRE DES PERCIFORMES:

- famille Carangidae - genre Trachurus, espèces:
Trachurus trachurus trachurus (LINNAEUS)
Trachurus trecae (CADENAT)
 - genre Caranx, 1'espèce
Caranx rhonchus (CAPELLO)
 - genre Lichia, 1'espèce
Lichia vadigo (RISSO)
- famille Sparidae, avec 1'espèce
Dentex macrophthalmus (BLOCH)
- famille Scombridae, avec 1'espèce
Scomber japonicus colias (GMELIN)
- famille Cybiidae, avec 1'espèce
Sarda sarda (BLOCH)
- famille Trichiuridae, avec 1'espèce
Trichiurus lepturus (LINNAEUS)

ORDRE DES CLUPÉIFORMES:

- famille Clupeidae, avec les espèces:
Sardina pilchardus (WALB)
Sardinella aurita (VALENCIENNES)
Sardinella eba (VALENCIENNES).

Le choix de ce matériel en vue d'établir le polymorphisme protéique a été déterminé par les résultats obtenus par d'autres chercheurs à l'occasion d'études similaires (9, 10, 15, 16, 18, 21, 22, 25).

On s'est orienté vers les espèces citées ci-dessus dû à la liaison filétique entre les représentants des deux ordres; de la comparaison des modèles électrophorétiques des espèces avec leurs positions taxonomiques il faut résulter l'estimation des résultats obtenus au bord du navire.

Le matériel biologique a compris 88 fragments de tissu musculaire et 88 paires de cristallins provenant de 88 poissons, cueillis directement de la capture de 15 chalutiers qui ont pêché en divers points des divisions FAO 34.1.3 et 34.3.1 (Fig.1).

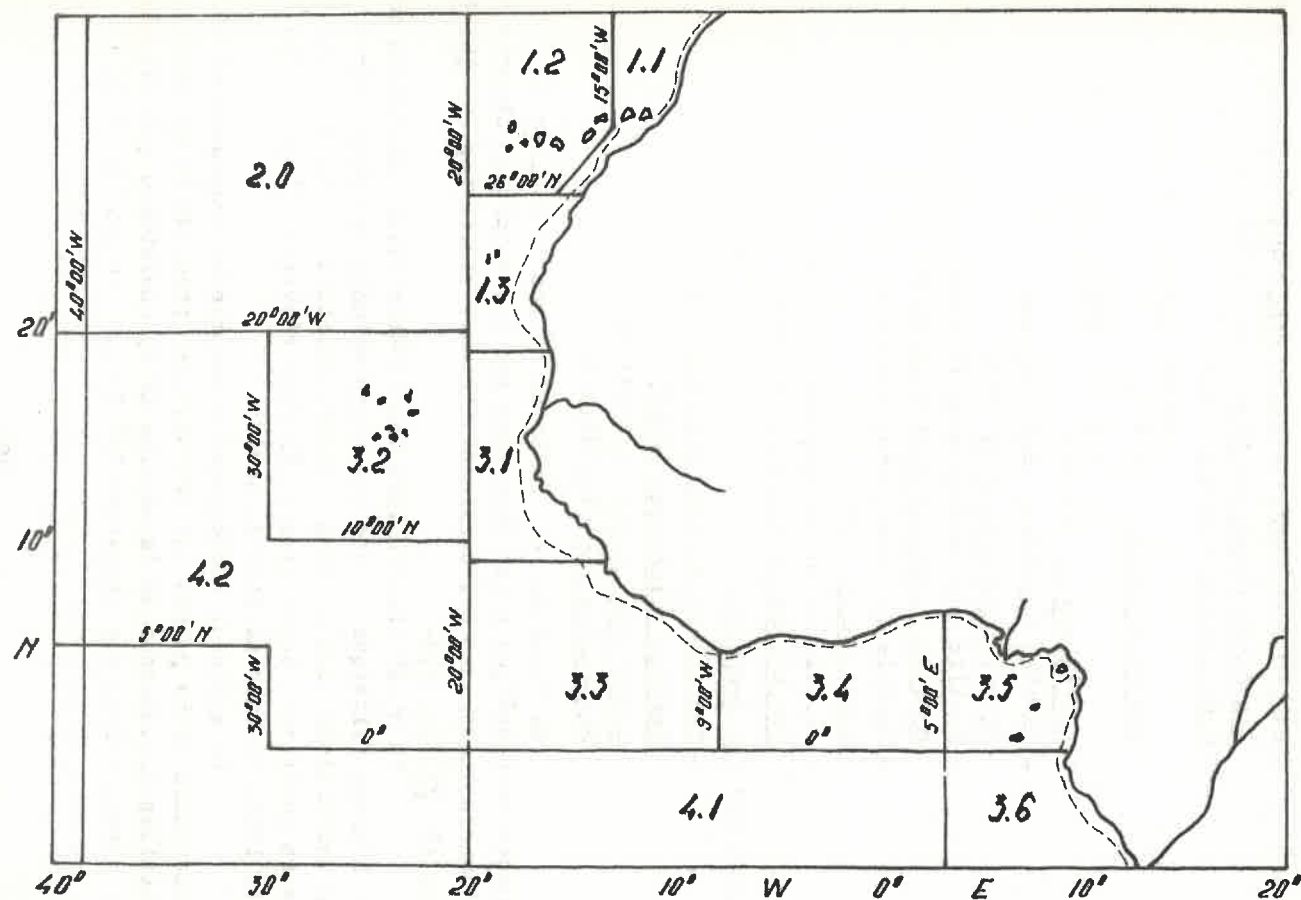


Fig.1 - L'océan Atlantique Centre-Est: la zone de pêche 34

Les échantillons furent divisés en deux lots: l'un formé de 16 fragments de tissu musculaire et 16 paires de cristallins, analysés sur le bord du navire, et l'autre, comprenant les autres 72 échantillons des deux types de tissus, conservés à -20°C , destinés aux vérifications de reproductibilité dans le laboratoire côtier. La succession de prélèvement des échantillons, ainsi que l'appartenance à l'un des deux lots, sont présentées dans le tableau 1.

L'extraction et le dosage des protéines du tissu musculaire et des cristallins ont été effectués selon les méthodes classiques mentionnées dans la littérature spécialisée (11, 12, 15, 16).

Le laboratoire du navire était doué d'une cuve électrophorétique type ITM-București, à laquelle on a modifié le compartiment des électrodes et la solution tampon, selon les recommandations de TSUIUKI (24), ce qui a permis des migrations électrophorétiques sans subir l'influence des oscillations du navire. Les échantillons d'extrait protéique ont été mis, en vue de la migration, sur gel d'agarose, en travaillant avec les paramètres suivants: tension 10 volts/cm longueur; intensité 1mA/cm largeur; durée - 4-6 heures. La technique d'analyse a été celle de KONDMITRICA (14).

Tenant compte de la capacité de la cuve - six lamelles de 10 x 3 cm - dans ce laboratoire du navire on a effectué dix migrations, à raison de trois pour les protéines des muscles et des cristallins chez les espèces de Perciformes, et à raison de deux pour les mêmes types de tissus des espèces de Clupéiformes.

En répétant les analyses dans le laboratoire côtier, à l'institut, avec les mêmes techniques, support de migration et paramètres, on a analysé 60 échantillons de tissus, mais en maintenant dans la même série d'analyses un seul représentant de la famille Carangidae, en ajoutant des échantillons d'extraits protéiques appartenant à l'espèce Dentex macrophthalmus; dans la série des protéines musculaires des espèces de l'ordre des Clupéiformes on a ajouté des échantillons de l'espèce Engraulis encrasicolus ponticus.

Les phorégrammes ont été analysées selon les critères établis par la littérature spécialisée (2, 11, 12, 15, 17, 23, 25).

Tableau 1

Prélèvement des échantillons de tissus

Date	No. du chalutage	Div. FAO	Coordonnées N W	Pro-fondeur	Cap-ture (t)	Espèce dominante	Espèce de prélèvement des échantillons	Caractéristiques biométriques et biologiques		Tissu pré-féré		Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	longueur (cm)	10 poids (g)	11 sexe	12	13
10.12.1982	5	34.3.1.	17°10'- 16°18'	26	30	Trachurus trecae 60 %	Tr. trecae	24-21	130	F	M ¹ C ²	analysés sur le navire
								18-16	80	M	M C	analysés sur le navire pour obtenir l'extrait protéique congelé
								24-21	140	F	M C	congelés à -200C pour l'analyse dans le pays
								18-16	70	M	M C	analysés sur le navire
11.12.1982	11	34.3.1.	16°50'- 16°44'	106	5	Trachurus trecae 50%	Trichurus lepturus	122	1370	F	M C	extrait protéique conservé à -200C
11.12.1982	11	34.3.1.	16°50'- 16°44'	106	5	Trachurus trecae 50%	Trichurus lepturus	117	1280			
								137	2450	F	M C	congelés à -200C pour l'analyse dans le pays
								126	1280	M	M C	

¹ Fragments de muscles

² Cristallins

Tableau 1 (suite)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
								44-38	840	F	M	C analysés sur le navire
17.12.1982	35	34.1.3.	20°18' - 17°24'	40	7	Trachurus trecae 40%	Caranx rhonchus	43-37	760	M	M	C extrait protéique conservé à -20°C
								43-38	720	M	M	C conservés à -20°C pour l'analyse dans le pays
								40-35	620	M	M	C l'analyse dans le pays
								36-33	520	M	M	C analysés sur le navire
25.12.1982	53	34.1.3.	20°16' - 17°32'	45	12	Scomber japonicus colias 70%	Scomber japonicus colias	39-36	630	M	M	C conservés sous forme d'extrait à -20°C
								38-34	560	M	M	C conservés à -20°C pour l'analyse dans le pays
								41-37	720	M	M	C l'analyse dans le pays
								37-33	470	F	M	C analysés sur le navire
26.12.1982	63	34.3.1.	18°00' - 16°31'	150	7	Trachurus t.trachurus 70%	Trachurus t.trachurus	35-31	400	F	M	C conservés sous forme d'extrait protéique -20°C
								35-31	360	F	M	C conservés à -20°C pour l'analyse dans le pays
								36-31	360	F	M	C l'analyse dans le pays
26.12.1982	63	34.3.1.	18°00' - 16°31'	150	7	Trachurus t.trachurus 70%	Trachurus t.trachurus	36-34	720	F	M	C conservés à -20°C pour l'analyse dans le pays
								34-31	680	F	M	C conservés à -20°C pour l'analyse dans le pays
								31-29	480	F	M	C l'analyse dans le pays
								29-27	450	M	M	C le pays

Tableau 1 (suite)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
31.12.1982	86	34.1.3.	20°17'- 19°25'	52	2	Trachurus trecae 60 %	Sardi- nella aurita	37-31	750	M	M	C	analysés sur le navire
								38-32	780	F	M	C	analysés sur le navire
								33-28	560	F	M	C	conservés à -20°
								37-31	700	M	M	C	pour l'analyse dans le pays
							Sarda sarda	56-53	2100	F	M	C	analysés sur le navire
								56-53	1953	M	M	C	conservés sous forme d'extrait protéique -20°C
								58-55 57-53	2300 2050	M F	M M	C C	conservés à -20°C pour l'analyse dans le pays
20.01.1983	97	34.1.3.	28°36'- 17°38'	110- 120	18	Sardina pil- chardus 90 %	Sardina pil- chardus	22-20	90	M	M	C	analysés sur le navire
								22-20	95	F	M	C	extrait protéique -20°C
								22-20	90	M	M	C	conservés à -20° pour l'analyse dans le pays
								22-20	80	F	M	C	analyse dans le pays
								23-21	90	F	M	C	conservés à
								24-21	110	F	M	C	-20° pour
								22-20 22-20	90 80	M M	M M	C C	l'analyse dans le pays
21.01.1983	103	34.1.3	20°40'- 17°38'	100	30	Sardina pilchar- dus 80%	Sardi- nella eba	23-20	100	M	M	C	conservés -20°
								21-19	70	M	M	C	pour analyse dans le pays
								23-20	90	M	M	C	analyses sur le navire
								24-21	110	F	M	C	le navire

Tableau 1 (suite)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21.01.1983	104	34.1.3.	20°42' - 17°37'	110- 120	20	Sardi- na pil- chardus 80 %	Tra- churus t. tra- churus	28-24 26-23 27-24 27-24	160 F 145 F 170 F 160 M	M M M M	C C C C	échantillons pour distinction électro- phorétique entre Trachurus t. trachu- rus et Trachurus trecae, conservés à -20°C, pour analyse dans le pays
								25-22	130 M	M	C	conservés pour ana- lyse dans le pays
22.01.1983	109	34.1.3.	20°17' - 17°34'	100	6	Trichi- urus leptu- rus 90%	Tra- churus trecae	49-44 34-29 35-31 35-30	950 M 310 F 360 M 340 M	M M M M	C C C C	échantillons pour distinction électro- phorétique entre Trachurus t. trachu- rus et T. trecae, con- servés à -20°C pour analyse dans le pays
3.02.1983	150	34.1.3.	18°16' - 16°32'	110	13	Trachu- rus t. trachu- rus 95%	Trachu- rus t. trachu- rus	33-40 36-33 33-30 32-29 30-27	340 F 440 M 310 F 290 M 250 M	M M M M M	C C C C C	échantillons pour distinction électro- phorétique entre Trachurus t. trachu- rus et T. trecae, con- servés à -20°C pour analyse dans le pays
11.02.1983	180	34.3.1.	17°53' - 16°18'	60	6	Trichi- urus leptu- rus 40 %	Lichia vadigo Caranx rhon- chus	50-42 43-55 54-46 38-33 38-33 40-35 33-29	1020 M 680 F 1260 M 490 F 540 M 650 M 340 F	M M M M M M M	C C C C C C C	échantillons pour caractérisation électrophorétique de la famille des Carangidés, conservés pour le pays analysés sur le navire

Tableau 1 (suite)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13.02.1983	184	34.3.1	18°55' - 16°35'	110	3	Trachu- rus tre- cae 90%	Trachu- rus trecae	22-19 21-18 21-18 21-19	90 M 80 M 80 F 90 F	M M M M	C C C C	conservés à -20°C en vue de l'analyse dans le pays
								42-37	600 F	M	C	analysés sur le navire
								44-38	620 M	M	C	
							Trachu- rus trecae	42-36 42-37 40-35 40-37	570 M 550 M 540 M 580 M	M M M M	C C C C	conservés à -20°C en vue de l'analyse dans le pays
15.02.1983	190	34.1.3	19°33' - 16°53'	110	6	Trachu- rus tre- cae 50%		39-26 25-23 25-22 32-28 35-31 40-35 39-35 39-35 40-35	200 F 110 M 130 F 260 F 360 M 640 F 520 F 470 M 520 M	M M M M M M M M M	C C C C C C C C C	
							Trachu- rus t. trachu- rus	25-22 32-28 35-31 40-35 39-35 39-35 40-35	130 F 260 F 360 M 640 F 520 F 470 M 520 M	M M M M M M M	C C C C C C C	conservés à -20°C en vue de l'analyse dans le pays
18.03.1983	288	34.3.1	16°30' - 16°41'	70- 55	6	Trachu- rus tre- cae 35%	Trachu- rus trecae	40-34 39-33 40-35 39-34	500 F 480 F 530 F 510 M	M M M M	C C C C	conservés à -20°C en vue de l'analyse dans le pays analysés sur le navire

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Afin de faciliter la comparaison des résultats, les fragments obtenus sur le navire et dans le laboratoire côtier ont été présentés ensemble (Fig. 2-4), par ordres et types de tissus.

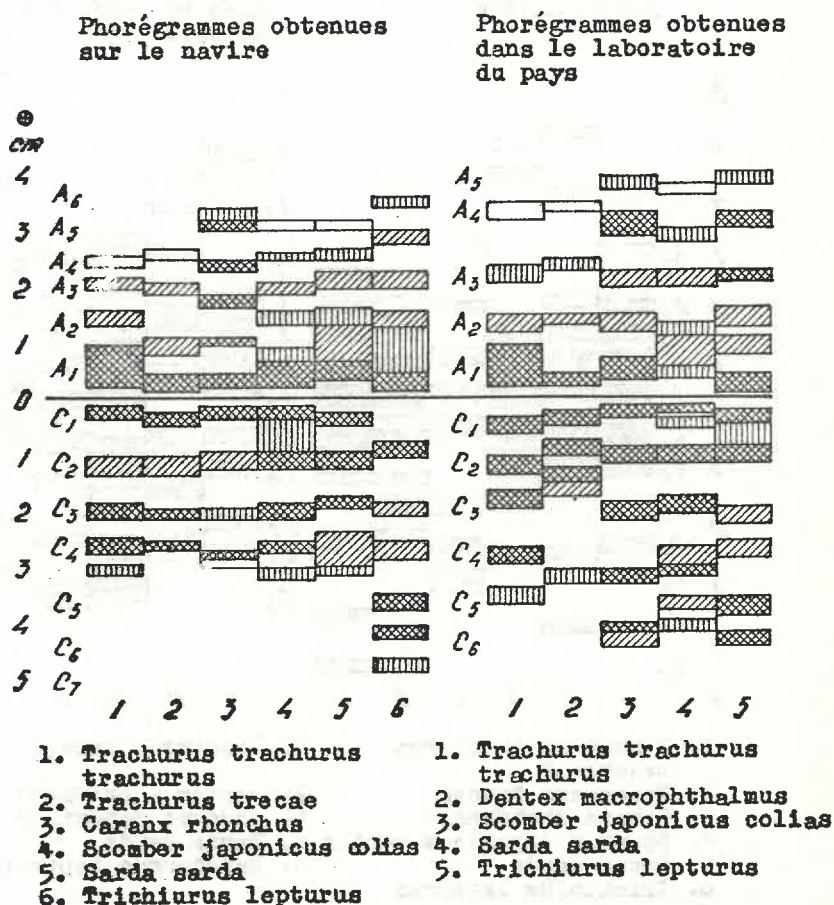


Fig.2 - Distribution électrophorétique des protéines provenant des cristallins de quelques poissons appartenant à l'ordre des Perciformes

Chacune des espèces analysées de l'ordre Perciformes apparaît dans les phorégrammes obtenues sur le navire individualisée par une configuration propre à la répartition des fractions protéiques. Les différenciations sont plus évidentes lors de la séparation électrophorétique des protéines des cristallins, et,

généralement, dans la zone des fractions plus rapides.

Le groupe des Carangidés est mis en évidence par une série de fractions communes A_1 , A_2 , A_3 et C_1 , C_3 pour les protéines musculaires, et A_1 , C_1 , C_3 pour les protéines des cristallins.

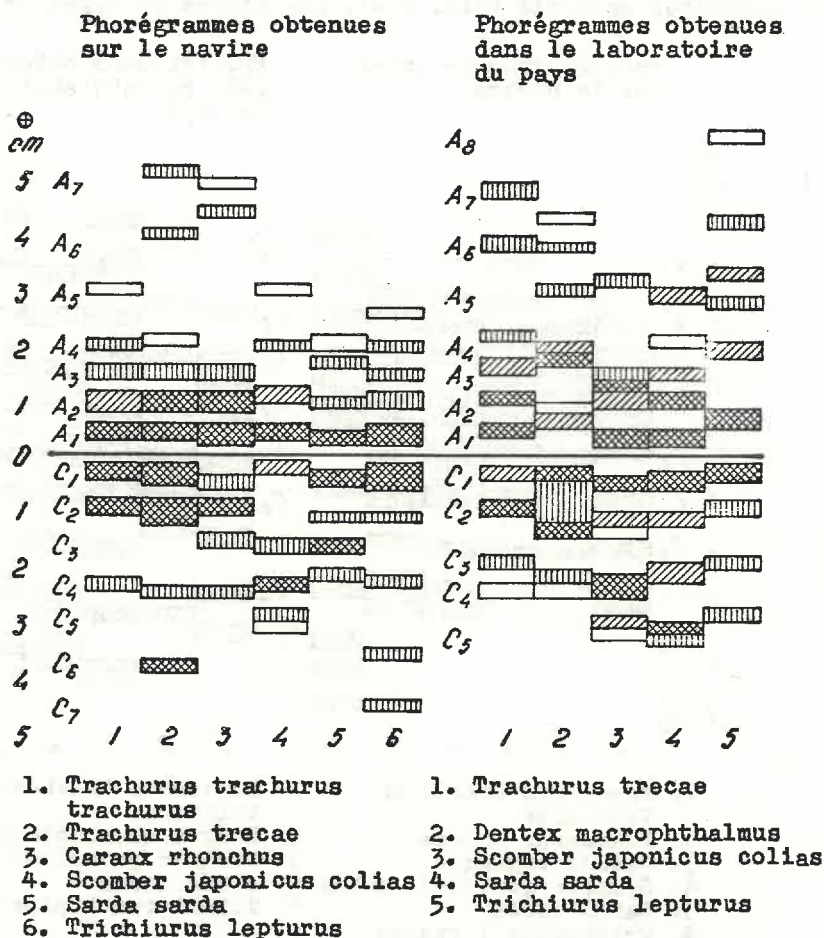


Fig.3 - Distribution électrophorétique des protéines musculaires de quelques poissons appartenant à l'ordre des Perciformes

Les phorégrammes des protéines des cristallins suggèrent une ressemblance entre les espèces *Scomber japonicus colias* et *Sarda sarda*, ce qui est justifié par un coefficient de similitude de 0,60 - 0,70.

Tableau 2

Comparaison des méthodes électrophorétiques des protéines provenues des cristallins et des muscles de différentes espèces de poissons appartenant à l'ordre des Perciformes, obtenues sur le navire et dans le pays

L'espèce analysée	Origine des prot. séparées par électrophorèse	No. total des fractions		No. fract. anodiques		No. fractions catodiques		Coef. de similitude S	Observations
		sur le nav.	dans le pays	sur le nav.	dans le pays	sur le nav.	dans le pays		
		<u>No.fr. comm.</u> No. total fr.							
Trachurus trachurus trachurus	Cristal. Muscles	9 8	9 -	4 5	4 -	5 3	5 -	0,88 -	Modèles reproductibles, différant seulement par la distance de migration
Trachurus trecae	Cristal. Muscles	8 10	- 10	4 6	- 6	4 4	- 4	- 0,90	
Scomber japonicus colias	Cristal. Muscles	11 9	10 11	5 4	5 5	6 5	5 6	0,73 0,87	Les modèles obtenus dans le pays ont les fractions mieux contourées et les distances de migration plus grandes, mais les proportions sont les mêmes
Sarda sarda	Cristal. Muscles	12 8	14 10	6 4	6 5	6 4	8 5	0,70 0,77	
Trichiurus leporurus	Cristal. Muscles	12 10	13 10	6 5	6 6	6 5	7 4	0,75 0,80	Les modèles sont similaires, ils diffèrent seulement par la distance de migration. Les phorégrammes obtenues dans le pays ont une meilleure résolution

En comparant les modèles protéiques obtenus sur les deux types de tissus pour chacun des représentants de l'ordre Perciformes, on a obtenu la succession suivante - tenant compte de la diversification du polymorphisme protéique: Trachurus trachurus, Trachurus trcaae, Caranx rhonchus, Scomber japonicus colias, Sarda sarda, Trichiurus lepturus.

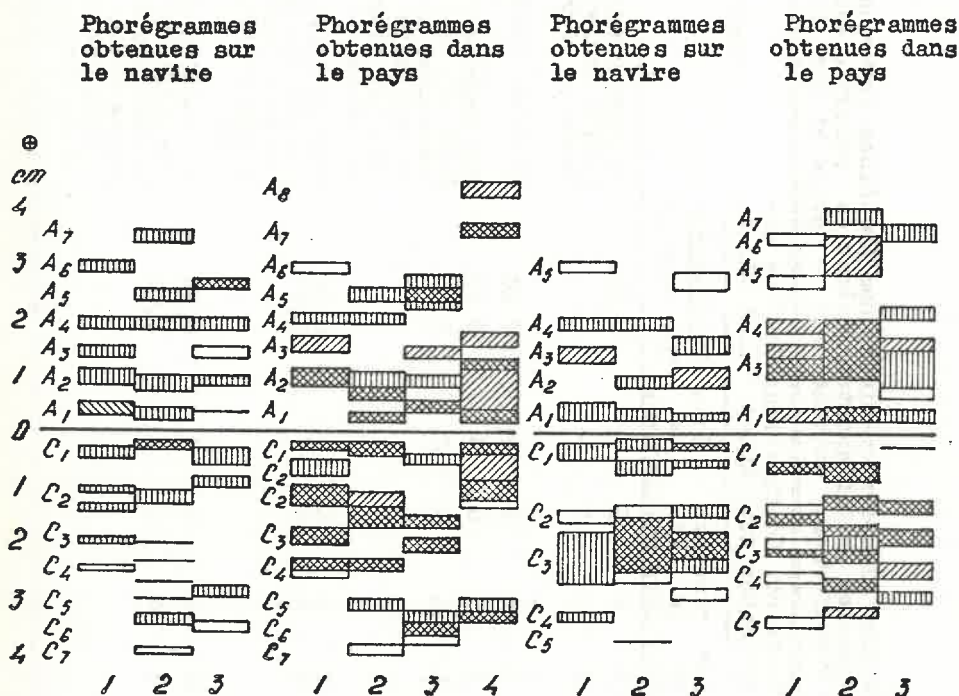


Fig.4 - Distribution électrophorétique des protéines musculaire et des cristallins de quelques espèces appartenant à l'ordre des Clupéiformes: 1. Sardina pilchardus; 2. Sardinella aurita; 3. Sardinella eba; 4. Engraulis encrasicolus ponticus

Après avoir répété les analyses (Tableau 2), on observe la ressemblance, du point de vue des modèles électrophorétiques, entre les espèces Scomber japonicus colias et Sarda sarda; l'espèce Dentex macrophthalmus s'intègre, selon la complexité du modèle protéique du cristallin, entre les espèces de la famille Carangidae et l'espèce Scomber japonicus colias.

Les phorégrammes obtenues dans le laboratoire côtier de l'Institut se caractérisent généralement par une meilleure résolution et par la mise en relief, en certains cas, d'un plus grand nombre de fractions (chez les espèces Sarda sarda et Trichiurus lepturus) (Tableau 3, Fig.2).

Tableau 3

Comparaison entre diverses classifications systématiques de l'ordre Perciformes et succession des espèces étudiées de point de vue électrophorétique

Indice de classification	Succession des familles et espèces étudiées	Comparaison avec l'arrangement des espèces du point de vue électrophorétique
I (6) Fam.Carangidae avec:		
	Trachurus t.trachurus	L'arrangement des espèces selon la complexité des modèles se superpose à la classification systématique
	Trachurus trecae	
	Caranx rhonchus	
	Fam.Scombridae avec:	
	Scomber japonicus colias	
	Fam.Cybiidae avec:	
	Sarda sarda	
	Fam Trichiuridae avec:	
	Trichiurus lepturus	
II (19) Fam.Carangidae		
226	Trachurus t.trachurus	Succession identique des espèces; l'arrangement des espèces Scomber japonicus colias et Sarda sarda dans la même famille coïncide avec la valeur de l'indice de similitude entre les deux espèces: $S = 0,60-0,70$
227	Trachurus picturatus	
229	Caranx rhonchus	
	Fam.Sparidae	
248	Dentex macrophthalmus	
	Fam.Scombridae	
312	Scomber japonicus colias	
315	Sarda sarda	
	Fam.Trichiuridae	
326	Trichiurus lepturus	
III (13) Fam.Carangidae		
1.70.23	Trachurus t.trachurus	Différences de position chez les espèces Trichiurus lepturus, Sarda sarda et Scomber japonicus colias, inversées par rapport aux modèles électrophorétiques; coïncidence entre la similitude des modèles et la mise dans la même famille des espèces Sarda sarda et Scomber j.colias
1.70.23.004.01	Trachurus trecae	
1.70.23.004.14	Caranx rhonchus	
1.70.23.044.42	Fam.Sparidae	
1.70.39	Dentex macrophthalmus	
1.70.39.060.02	Fam.Trichiuridae	
1.74.01	Trichiurus lepturus	
1.74.01.003.02	Fam.Scombridae	
1.75.01	Sarda sarda	
1.75.01.001.01	Scomber japonicus colias	
1.75.01.002.02		

Tableau 4

Comparaison des modèles électrophorétiques des protéines provenant des
cristallins et des muscles de quelques espèces appartenant à l'ordre
des Clupéiformes

L'espèce analysée	Origine des prot. séparées par élec- tropho- rèse	No. total fractions		No. fract. anodiques		No. fractions catodiques		Coef. de si- militude S	Observations
		sur le na- vire	dans le pays	sur le na- vire	dans le pays	sur le na- vire	dans le pays		
Sardina pilchardus	Cristal.	8	12	4	5	4	7	0,56	Différences comme nombre de fractions. Reproductibilité satisfaisante.
	Muscles	10	10	5	6	5	"	0,70	Reproductibilité bonne.
Sardinella aurita	Cristal.	11	11					4	Reproductibilité insatisfai- sante. Nombre proche de fractions
	Muscles	13	11	8	6	5	5	0,95	Modèles reproductibles; diffé- rences comme nombre de fractions
Sardinella eba	Cristall.	10	13	6	7	4	6	0,65	Différences comme nombre de fractions et distance de mi- gration
	Muscles	8	12	4	6	4	6	0,70	Résolution meilleure des phoré- grammes obtenues dans le pays; modèles similaires.
Engraulis encrassio- cholus ponticus	Muscles	-	12	-	6	-	6	-	

Les différences alléatoires, concernant les positions ou la valeur de certaines fractions apparues sur les phorégrammes d'une même espèce n'ont pas été considérées comme significatives, étant probablement dues à des raisons d'ordre technique.

Après le traitement similaire des phorégrammes des espèces de l'ordre des Clupéiformes (Fig.4) obtenues sur le navire, on relève l'individualité des modèles protéiques sur les deux tissus, mais surtout en ce qui concerne les protéines du tissu musculaire. L'ordre suggérée par la diversification des modèles protéiques est la suivante: Sardina pilchardus, Sardinella aurita, Sardinella eba. La reproductibilité des modèles protéiques, lors de la répétition des analyses sur les mêmes tissus et espèces, est caractérisée comme satisfaisante. Le coefficient de similitude a des valeurs de 0,60 - 0,95 à la seule exception des phorégrammes des protéines des cristallins provenus de l'espèce Sardinella aurita qui a un coefficient de 0,44. Bien qu'elles aient le même nombre total de fractions, les phorégrammes se différencient par leur position. (Tableau 4).

La succession de complexation des modèles protéiques est confirmée après la répétition des analyses, et l'espèce Engraulis encrassicholus ponticus se place, de ce point de vue, après Sardinella eba.

Les résultats obtenus ont permis de vérifier la position systématique des taxons visés par notre étude. On a tenu compte de la complexité des modèles protéiques, ainsi que de la position taxonomique établie par critères (3, 8, 13). La comparaison a mis en évidence un parallélisme et quelques non-concordances: ainsi, selon les classifications polonaises (13) et celles de la FAO (8), les espèces Scomber japonicus colias et Sarda sarda sont placées de manière correspondante dans la même famille, ayant en vue la ressemblance des modèles électrophorétiques obtenus, mais leurs positions dans la classification de la FAO ne concorde plus avec celle résultée de l'évolution des modèles électrophorétiques. On rencontre la même situation quant à la position de l'espèce Trichiurus lepturus.

Tout comme dans le cas des espèces de l'ordre des Perciformes, l'arrangement basé sur la diversification des modèles protéiques se superpose en mesure variable à quelques classifica-

Tableau 5

Comparaison entre les classifications systématiques des espèces étudiées appartenant à l'ordre des Clupéiformes, et leur succession du point de vue de la séparation électrophorétique

=====		
Indice de classification	Succession des espèces étudiées, appartenant à l'ordre Clupéiformes	Comparaison avec l'arrangement des espèces du point de vue électrophorétique
-	I (6) <i>Sardina pilchardus</i>	L'ordre électrophorétique se superpose à la classification taxonomique
-	<i>Sardinella aurita</i>	
-	<i>Sardinella eba</i>	
71	II (19) <i>Sardina pilchardus</i>	Succession identique des espèces dans la classification systématique et l'arrangement du point de vue électrophorétique
74	<i>Sardinella aurita</i>	
75	<i>Sardinella eba</i>	
	<i>Engraulis encrassicholus ponticus</i>	
1.21.05.012:xx	III (13) <i>Sardinella eba</i>	Ordre inversé par rapport à celle de la classification taxonomique; l'encadrement de l'espèce <i>Engraulis encrassicholus ponticus</i> est identique avec celui de la classification; la différence entre les indices taxonomiques coïncide avec la différenciation des modèles électrophorétiques
1.21.05.012.10	<i>Sardinella aurita</i>	
1.21.05.064.01	<i>Sardina pilchardus</i>	
1.21.06.002.01	<i>Engraulis encrassicholus ponticus</i>	
=====		

tions systématiques (3, 8, 13) (Tableau 5). Par rapport à la classification FAO (8), l'ordre est inversée, mais les différenciations entre les modèles protéiques des quatre espèces semblent coïncider avec les différences entre les indices de classification taxonomique.

A l'encontre des espèces de Perciformes, on a obtenu dans ce cas de meilleures séparations qualitatives sur les extraits protéiques musculaires.

Dans ce cas aussi, les conditions offertes par le laboratoire côtier de l'Institut ont permis l'obtention de meilleures résolutions, mais les caractères généraux en sont les mêmes.

CONCLUSIONS

1. En comparant l'application de la technique de l'électrophorèse sur le navire avec celle du laboratoire de l'Institut, on observe leur grande ressemblance en ce qui concerne les valeurs des résultats.

2. En combinant plusieurs méthodes de travail déjà existantes, on a appliqué pour la première fois une technique électrophorétique sur un bateau de pêche.

3. Les résultats obtenus ont offert la possibilité de vérifier la position taxonomique de certaines espèces importantes de point de vue économique.

4. La position systématique établie selon les phorégrammes coïncide avec celle obtenue par quelques auteurs en appliquant les méthodes morphométriques.

5. La position systématique de quelques espèces, établie selon les modèles électrophorétiques, ne concorde pas avec le déterminateur FAO.

BIBLIOGRAPHIE:

1. ARIAS E., SAURA S.M., ARRIZAGO A., QUIROS A., 1982 - Variación de les esteras musculares de Merluccius. ICSEAF, Coll. Scient.Pap.Int.Comm.SEAIP Fish: 45 - 51.
2. BONNET M., PICHOT P., 1970 - Etude comparative par électrophorèse de Scomber scombrus et Scomber colias. Rev.trav. Inst.Pêches Marit., 34, 1: 73 - 81.
3. GAUTIS I., PAPADOPOL N.C., MAXIM C., DUMITRESCU V., 1973- Pes-tii de la coasta vest-africană. CNST IRCM Constanța, 1: 5 - 11.
4. Centro de Tecnologia Pesquera, 1980 - Planul programului lista ICCA.
5. DOBROVOLOV I., DOBROLOVA, 1972- Electroforeticeshie sravnenie mišcensh miogenov merluz Atlanticescogo Okeana. Doklady Bolgarskoi Akademii Nauk, Biologhia, 25, 12: 1701-1704.
6. DOBROVOLOV I., DOBROLOVA, 1973 - Zonalno elektroforeticeskie sravnenie na musculnite miogheni na neacoi prestaviteli narod Merluccius virhu scorbelen gel. Izvestia na Inst. po okeanogr.stopanstvo, 12: 173 - 180, Varna.
7. DOBROVOLOV I., 1973 - Microelectroforez virhu scorbelen gel. Izvestia na Institute po okeanografia i ribno stopanstvo, Varna, 12: 157 - 162.
8. FAO, 1980 - Annuaire statistique des pêches.
9. GREY R.W., MCKENZIE J.A., 1960 - Muscle protein electrophoresis in the genus Salmo Eastern Canada. J.Fish.Res.Bd.Canada, 27, 11: 2109 - 2112.
10. Institutul Român de Cercetări Marine, 1980 - Esantionajul populațiilor exploatabile: 19 - 27.
11. JURCA V., 1974 - Studii comparative a proteinelor serice la unele specii și linii ciprinide. Studii și cercetări de biochimie, 17, 2: 171 - 175.
12. JURCA V., 1975 - Proteine din mușchii scheletici la unele specii și linii de ciprinide. Studii și cercetări de Biochimie, 18, 2: 115 - 118.
13. KLIMAJ A., RUTKOWCZ S., 1970 - Atlas Ryb Polesnego Atlantiku Wydawnictwo Morskie Gdansk.

14. KONDI-MITRICA N., 1981 - Laboratorul chimic. Editura medicală: 115 - 140.
15. PICHOT P., POLLARD D., 1970 - Etude électrophorétique des protéines de Sparides et Centranchantides méditerranéens. Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., 34, 1: 81 - 88.
16. PICHOT P., 1977 - Etude sérologique et biochimique chez trois espèces de merlus. Rev.Trav.Institut.Pêches Marit., 37, 2: 233 - 247.
17. PICHOT P., 1977 - Caractères biochimiques des Scombridae. Rev. Trav.Inst.Pêches Marit., 37, 2: 249 - 253.
18. PICHOT P., PICHOT Yv., 1980 - Le polymorphisme électrophorétique, un moyen d'étude de population. Rev.trav.Institut. Pêches Marit., 44, 3:
19. PICHOT Yv., PICHOT P., 1980 - Contribution à l'étude des Serranus Cuvier (Pisces, Serranidae) de la réserve naturelle marine de Cerbere-Bynyule (Pyrénées orientales) France. Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., 44, 3.
20. PETERSON Gl., SHEHOED Z.H., 1971 - Subpopulation on the Hawaiian striped mullet Mugil cephalus analysis of variation of nuclear eye lens protein electrophoregrams and nuclear lens weight, Marine Biology, 11, 1: 52 - 60.
21. POLLARD D., PICHOT P., 1956 - Identification des espèces du genre Spicara par électrophorèse des protéines du cristallin. Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., 36, 1: 59 - 72.
22. TSUYUKI H., ROBERTS E., 1963 - Species differences a some members of Salmonidae based on their muscle myogen patterns. J.Fish.Res.Bd.Canada, 20, 1: 101 - 104.
23. TSUYUKI H., ROBERTS E., 1965 - Interspecies relationships within the genus Oncorhynchus based on biochemical systematics. J.Fish.Res.Bd.Canada, 22, 1: 101 - 107.
24. TSUYUKI H., ROBERTS E., 1966 - Microstarch Gel Electrophoresis. J.Fish.Res.Bd.Canada, 23, 6: 929 - 933.
25. TSUYUKI H., ROBERTS E., VANSTONE W., 1965 - Comparative zone electrophoregrams of muscle myogen and blood hemoglobin of marine and freshwater vertebrates and their application to biochemical systematics. J.Fish.Res.Bd.Canada, 22, 1: 203 - 213.

26. VAZZOLEV A.E.A., PHAN VAN NGUEN, 1980 - Electrophoretic pattern of eye lens proteins of Sardinella brasiliensis (Steindachner, 1879) of Brazilian coast. Rev.Trav.Inst.Pêches Marit., 40, 3-4: 781 - 786.