

Cercetări marine	I R. C. M.	Nr. 2	p. 131-148	1971
------------------	------------	-------	------------	------

POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT DE LA PISCICULTURE MARINE DANS LES LACS SAUMATRES DU LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE

Valerian Udrea

Institut Roumain de Recherches Marines
Constantza

A b s t r a c t

The paper shows that the Romanian Black Sea coast offers possibilities for developing pisciculture. Suggestions are made for the arrangement of the Istria and Nuntași lakes for the experimental and controlled large-scale breeding of grey mullet and flounder.

Ces dernières années la pisciculture marine retient de plus en plus l'attention des états riverains des mers et des océans. Jusqu'à présente la pisciculture marine n'a pas fait l'objet d'une préoccupation spécial en Roumanie. Cependant, à cause de l'importance que la pisciculture marine présente dans l'économie de certains pays, ce problème s'impose chez nous aussi comme une nécessité. Cette orientation est justifiée tant par la valorisation plus rationnelle des ressources de notre littoral, que par la perspective d'augmenter la production de certaines espèces de poissons comme: le mullet, le flet etc. Le redressement des stocks de ces espèces de poisson nécessite l'intervention de l'homme pour résoudre certains

problèmes comme: la reproduction dirigée, l'élevage, l'alimentation, l'hivernage, etc.

Sur le plan mondial on compte de nombreux aménagements pour l'élevage dirigé du poisson marin. /Boulos-1967, Cifik et Fincov-1967, Pegan-1969, Rockefeller-1970, Steers-1969/.

En ce qui concernent les recherches sur la pisciculture marine il faut noter leur orientation vers la solution des problèmes de la biologie des espèces et de la technologie de la production /Steers-1969/. Dans cette direction des résultats encourageants ont été obtenus en URSS, au SUA, au Japon, en Angleterre, en France, en Israel, en Italie, en Indonésie etc.

Les systèmes d'aménagements différent d'un pays à l'autre les uns sont effectués directement dans la mer (Japon) /Boulos-1967/ les autres ont construit des étangs dans les golfes, les lagunes ou sur des terrains au long des côtes.

Les espèces suivantes de poissons font l'objet de l'élevage dirigé: mullet (Mugil), le filet (Platyctis fluesus, Linnaeus), le gronder de l'Atlantique (Micropogon onculatus, Cuv. et val.) la sérieole (Seriola quinqueradiata, Yellowtail), l'anguille (Anguilla Anguilla Linnaeus) etc. /Boulos-1967, Cifik et Finkov, Rockefeller-1970, Steers-1969/.

Au long du littoral roumain de la Mer Noire il y a des endroits qui se prêtent à la pisciculture marine. Un endroit de la Mer Noire et où en pourrait faire des essais de pisciculture marine est la lagune Sinoe et ses annexes. Cette lagune est bornée au nord et nord-ouest par un cordon de terre dit "Grindul Lupilor", à l'ouest et sud-ouest par le horst de Dobroudja et à l'est par le cordon dit "Grindul Chituc" (fig.1).

- La superficie totale de la lagune Sinoe est de 28 820 ha dont :
- la lagune de Sinoe = 17 150 ha (jusqu'à la côte 0,5 mr M.N.)
 - le lac Nuntași = 1050 ha (jusqu'à la côte 0,5 mr M.N.)
 - le lac Istria = 560 ha (jusqu'à la côte 0,5 mr M.N.)
 - la bande de terre Grindu-Chituc = 7600 ha (avec la côte de plus de 0,5 mr M.N.)
 - la bande de terre Grindu-Istria = 2450 ha (avec la côte de plus de 0,5 mr M.N.).

A cause du régime instable de la salinité dans la lagune des rendements en poissons réalisés jusqu'à présent ne dépassent par 15 kg/ha. Les recherches effectuées ces dernières trois années, plaident en faveur de la proposition d'utiliser la lagune de Sinoe pour la pisciculture marine.

Résultats des recherches

Dans le but de mettre en valeur la lagune Sinoe et ses annexes par la pisciculture on a procédé en 1968-1970, à des études portant sur la connaissance des caractéristiques géomorphologiques, hydrologiques, chimiques et biologiques de cet ensemble. A la suite des recherches effectuées on a établi les caractéristiques principales des facteurs mentionnés.

Caractéristiques géomorphologique

Sous l'aspect morphologique le relief de la lagune Sinoe apparaît comme une dépression soumise à un processus continu de transformation causé par l'action des eaux et dont le résultat final est l'apparition de phénomène d'érosion et de sédimentation /Birca-1957/. Le fond de la lagune se situe à des côtes qui varient entre 0,00-1,80 mr M.N., et pour les lacs Nuntași et Istria entre 0,00-0,5 mr M.N.

Les sondages exécutés le long et au large de la lagune démontrent l'existence d'une pente qui de tous les côtés est orientée vers le centre de la lagune.

Sur le fond de la dépression on rencontre les zones sablonneuses et des zones limoneuses avec une épaisseur de la couche qui varie de 0,1 à 1,5 m.

La configuration géomorphologique la plus avantageuse pour les aménagements piscicoles est située dans la partie ouest et sud de la lagune.

Caractéristiques hydrologiques

La lagune Sinoe est alimentée par les eaux douces du Danube, par l'intermédiaire de la lagune Razelm. La liaison entre ces deux lagunes est assurée actuellement par deux canaux; l'un se trouve entre le Razelm et la lagune Sinoe, l'autre entre cette dernière et le lac Zmeica (fig.1). Ces canaux ont chacun une longueur de 25-30 m et leur fond est à une cote variant entre -0,5 et -2,50 mr M. N.

L'alimentation en eau du lac Istria est assurée actuellement par les eaux de la lagune Sinoe et pour le lac Nuntași par celles du lac Istria. Ce mode d'alimentation détermine une différenciation de ces unités surtout comme variabilité de la salinité.

L'évacuation des eaux de la lagune Sinoe dans la Mer Noire se produit par deux bouches principales qui traversent le cordon littoral. Le maintien des bouches en fonction est dû au niveau de la lagune qui, dans la majorité du temps, sont à de côtes supérieures au niveau de la Mer Noire. L'évacuation de l'excès d'eau des lacs Istria et Nuntași se fait actuellement de la façon suivante: l'eau du lac Istria s'écoule dans le lac Nuntași, tant que son niveau est supérieur. Le lac Nuntași est actuellement privé de possibilité d'écoulement.

En automne, quand les niveaux s'abaissent dans la lagune de Sinoe, elle est alimenté par l'eau de mer. Si pendant cette période les vents soufflent de la direction est, l'alimentation en eau de mer devient plus intense; elle est annulée quand les vents prédominants soufflent du secteur ouest. A cause des vents qui soufflent dans cette zone les eaux de la lagune forment des vagues de hauteurs différentes. L'étude effectuée sur la hauteur des vagues indique pour la lagune les valeurs suivants /Bondar-1965 / :

- à une assurance de 5 % = 0,40 m
- à une assurance de 1 % = 0,50 m
- à une assurance de 0,1% = 0,61 m

La connaissance de la hauteur des vagues est une des conditions déterminantes pour dimensionner les digues qui seront construites pour aménager les étangs.

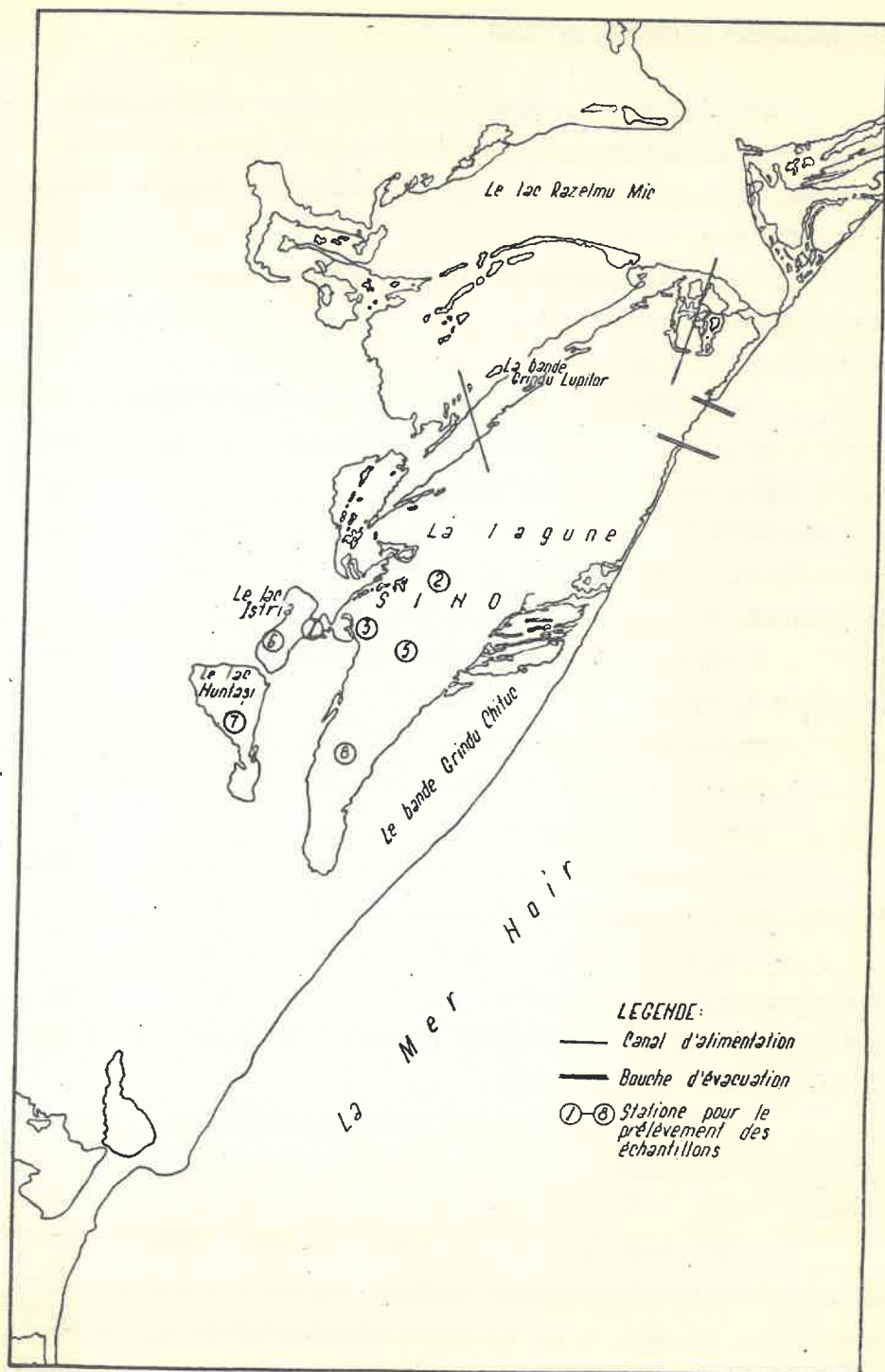


Fig. 1

Caractéristiques chimiques des eaux

Les résultats des analyses des échantillons d'eau récoltés dans plusieurs stations (fig.1) sont présentés dans le tableau 1, 2 et 3. En résumat les données de ces tableaux la variation des éléments principaux se présente ainsi :

- le pH des eaux de la lagune varie entre 7,65 et 8,40. Les valeurs maximales ont été enregistrées pour les lacs Istria et Nuntași et sont très proches de la valeur du pH de la Mer Noire;

- l'alcalinité tout, comme le pH, a des valeurs différents qui varient d'une unité à l'autre. Les valeurs maximales trouvées sont de 3,1 (pour la lagune Sinoe) et de 12,6 (pour le lac Nuntași). Donc on remarque une augmentation des valeurs pour les lacs d'une salinité plus élevée. Ces valeurs démontrent la possibilité de maintenir l'équilibre chimique dans un sens favorable au développement des processus biologiques.

L'oxygène, dissout dans l'eau a présenté pour la période étudié les valeurs suivantes:

dans la lagune Sinoe - 7,09 - 9,02 cc/l

dans le lac Istria - 5,49 - 8,54 cc/l

dans le lac Nuntași - 7,56 - 8,67 cc/l

De l'analyse ces données il résulte que les quantités d'oxygène dissoutes dans l'eau dépassent en général la norme de saturation.

- La dureté totale prouve que l'eau de la lagune fait partie de la catégorie des eaux dures et très dures. Les valeurs trouvées varient de 22,6 à 225 degrés allemands; les valeurs maximales ont été enregistrées pour le lac de Nuntași.

- La Calcium présente des valeurs qui varient entre 50 et 200 mg CaO/l ce qui confère à l'eau une grande force tampon /Gavrilescu et Popovici, 1953/.

- Le magnésium se trouve dans la quantité qui dépasse celle des eaux d'une grande productivité piscicole; les valeurs constatés varient entre 68,09 - 872 mg/l ce qui fait que le rapport usuel de 5:1, qui devrait exister entre le calcium et le magnésium, n'est pas respecté. Dans la littérature de spécialité il est mentionné que pour l'eau douce une

TABLEAU No.1

Résultats des analyses chimiques pour le lac Hunteşi.

Dénomination de l'article	A n n e e															
	1 9 6 8								1 9 6 9				1 9 7 0			
	M								O				S			
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X	VI	VII	VIII	IX	
Date du prélèvement l'échantillon	27	31	14	12	13	5	23	9	15	23	31	26	21	19	10	
pH	8,1	8,15	8,05	8,20	8,30	8,10	8,25	8,3	8,1	8,3	8,3	7,85	7,90		8,2	
Alcalinité Hcl % eq/l.	6,9	7,8	10,8	12,6	—	9,50	9,1	7,44	8,4	9,70	9,25	—	—	—	—	
Dureté temp.° all	19,3	21,8	30,19	35,40	—	26,04	25,48	20,85	23,52	27,16	25,9	18,14	16,31	—	26,88	
Dureté totale ° all	79,8	79,9	89,3	99,1	—	226	222	114,8	149,8	168,0	222,3	41,44	50,96	—	32,20	
Calcium mg. Ca ²⁺ /l.	96	93	145	1,6	—	126	156	94,0	74,0	90,0	156,0	100,0	104,0	—	60,0	
Magnesium mg. Mg ²⁺ /l.	288	258	280	—	—	—	872	441,0	605,57	796,48	851,4	119,06	158,08	—	133,6	
Résidu sec 105°C. 20ité g/l.	11,3	—	—	—	—	25,4	24,4	12,722	20,028	9,352	10,671	7,414	9,818	—	11,852	
Résidu filtré ² g/l	11,2	—	—	—	—	24,7	23,8	12,410	13,640	9,236	10,585	—	—	—	—	
Suspension g/l.	0,150	—	—	—	—	0,710	0,136	0,312	4,388	0,116	0,086	1,038	0,234	—	0,346	
Salinité cl. g/l.	5,6	6,31	7,36	8,92	10,71	12,27	12,10	6,49	8,18	8,93	12,3	3,33	4,42	8,44	4,78	
Salinité Na. cl. g/l.	9,2	10,4	12,1	14,8	17,6	20,2	19,95	10,7	13,54	14,71	—	5,48	7,28	7,77	7,89	
Phosphates p mg/l.	0,2	0,0	0,1	0,029	0,02	0,075	0,08	0,061	0,165	0,097	0,185	0,240	0,06	—	0,17	
Azotates NO ₃ ⁻ mg/l.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,60	3,00	1,20	2,5	0,25	11,5	—	0,95	
Substance org. non filtrée mg. K. Mn O ₄ /l.	63,05	70,10	102,4	114,04	92,6	206,6	164,4	—	—	—	62,5	102,1	91,32	—	63,2	
Substance org. filtrée K. Mn O ₄ mg/l.	64,14	64,9	68,3	70,4	89,5	117,4	130,2	—	—	—	31,95	—	—	—	16,64	
Substance org. non filtrée mg. O ₂ /l.	16,5	17,73	25,9	29,87	23,4	52,3	41,58	—	—	—	15,81	25,82	23,10	—	—	
Substance org. filtrée mg. O ₂ /l.	16,24	16,41	17,27	17,81	22,64	29,71	32,93	—	—	—	8,08	—	—	—	—	

TABLEAU No. 2

Résultats des analyses chimiques pour le lac Istria

Dénomination de l'article	A				H				H				E			
	1 9 6 8				1 9 6 9				1 9 7 0							
	M				O				I				S			
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X	VI	VII	VIII	IX	
Date	27	31	14	12	15	5	25	9	15	25	31	26	21	19	10	
pH	8,15	8,15	8,15	8,20	8,40	8,15	8,30	7,9	8,0	8,1	8,2	8,1	7,9	—	8,0	
Alcalinité Hcl %/ce/l	7,8	6,55	8,85	10,79	—	5,40	7,20	6,8	5,40	4,90	5,20	—	—	—	—	
Dureté temp ^o ger.	21,84	18,35	24,78	30,22	—	15,12	20,16	19,04	15,12	15,72	14,56	15,51	17,14	—	9,52	
Dureté totale ^o ger.	47,2	60,4	80,2	90,4	—	160,4	161,0	100,8	96,6	96,6	152,6	45,70	49,30	—	47,04	
Calcium mg Ca ²⁺ /l	96	90	96	186	—	171	200	108,0	90,0	110,0	142,0	56	72,80	—	88,0	
Magnesium mg Mg ²⁺ /l	255	200	262	—	—	593	578	372,1	364,8	352,6	580,6	155,64	172,24	—	150,76	
Résidu sec 105°C agité g/l	12492	—	—	—	—	15262	—	5,078	10,400	5,303	5,975	6,750	6,610	—	6,842	
Résidu filtré g/l	12465	—	—	—	—	15224	—	4,976	9,496	5,241	5,923	—	—	—	—	
Suspension g/l	0,026	—	—	—	—	0,038	—	0,102	0,904	0,062	0,052	0,148	0,076	—	0,171	
Salinité cl g/l	6,24	4,55	6,04	7,63	3,09	7,76	7,47	5,45	4,68	5,10	7,42	2,89	2,97	3,97	3,55	
Salinité Na. cl. g/l	10,26	7,51	9,97	12,58	14,92	12,79	12,33	8,99	7,75	8,40	—	4,77	4,90	5,42	5,99	
Phosphates P mg/l	0,190	0	0,075	0,125	0,090	0,065	0,075	0,055	0,106	0,372	0,255	0,190	0,1	—	0,06	
Azotates NO ₃ ⁻ mg/l	urme	0	0	urme	urme	urme	urme	2,00	1,0	1,75	2,0	0	4,25	—	1,84	
Substance org. non filtrée mg. K Mn O ₄ /l	70,34	65,90	68,20	53,08	72,36	63,15	67,62	—	—	—	29,48	72,68	61,5	—	24,6	
Substance org. filtrée K ₂ Cr ₂ O ₇ mg/l	69,1	59,2	54,9	50,2	61,4	45,4	50,6	—	—	—	23,82	—	—	—	6,04	
Substance org. non filtrée mg O ₂ /l	17,8	16,7	17,5	13,4	18,3	27,5	17,10	—	—	—	7,45	18,38	15,51	—	—	
Substance org. filtrée mg O ₂ /l	17,5	14,97	15,9	12,9	15,5	11,5	12,8	—	—	—	6,03	—	—	—	—	
Sulfates SO ₄ mg/l	66,4	41,2	54,7	69,0	106,7	91,1	63,9	—	—	—	—	365,8	—	—	—	

teneur de plus de 250 mg/l de magnésium provoque la dégénération de l'espèce des carassins /Gavrilescu et Popovici-1953/.

- Le résidu sec à la température de 105°C est de 2,6 à 25 g/l. Ces quantités sont comprises dans les limites favorables, admissibles pour l'eau salée mais non dans le cas d'une eau douce /Gavrilescu et Popovici - 1953/.

- Les suspensions présentent des valeurs comprises entre 0,2 et 4,38 g/l. Notons le fait que la valeur maximale a été trouvée dans le lac Nuntași et est causée par le phénomène de la floraison de l'eau.

- La teneur en phosphates varie en fonction de la date du prélèvement de l'échantillon. Par rapport aux chiffres optima cités dans la littérature de spécialité cette teneur serait déficitaire /Gavrilescu et Popovici - 1953/. Dans le cas d'une valorisation par pisciculture dirigée le complètement de la teneur en phosphates devrait se faire par distribution d'engrais artificiels.

- Les azotates se sont avérés de même déficitaires au cours des années de recherches. La plus grande valeur trouvée a été de 11,5 mg/l, le 21 juillet 1970 dans le lac Nuntași. Comme l'azote et le phosphore sont les éléments de base qui définissent les qualités chimiques et biologiques des eaux piscicoles, dans le cas d'aménagement d'étangs, les mesures d'amélioration s'imposent pour maintenir leur teneur à des valeurs optimales.

Les chlorures sont caractéristiques pour les eaux dont la teneur en NaCl/l varie. Les limites de variations des chlorures présentent les valeurs suivantes: pour la lagune Sinoe 1,9 - 12,6 g NaCl/l; pour le lac Istria 4,77 - 12, et pour le lac Nuntași 5,48 - 20,02 g NaCl/l.

Les fréquentes oscillations de la teneur en sels sont causées par la double communication de la lagune: d'un côté avec le Danube et de l'autre avec la Mer Noire, de même que par les débits variables d'alimentation. Ces grandes oscillations réduisent tant l'effectif des poissons d'eau douce, que celui des poissons marins.

L'analyse des valeurs présentées démontre que dans la lagune Sinoe on pourrait assurer par des travaux hydrotechniques une teneur en

sels qui permettrait l'élevage dirigé de certaines espèces de poissons marins.

Le chimisme de l'eau prouve que nous avons à faire avec des eaux de caractère saumâtre dont le degré de salinité, exprimé en NaCl/l varie entre des limites larges de 1,9 jusqu'à 20,2 g/NaCl/l. Cette situation est causée surtout par la baisse du débit d'eau douce du Danube et la croissance du débit de la Mer Noire de même que par les pertes par évaporation.

Les caractéristiques chimiques du sol

Les échantillons de sol pour les analyses chimiques ont été prélevés dans les mêmes stations que les échantillons d'eau (fig.1). Les résultats des analyses, présentés dans le tableau 4, suggèrent les conclusions suivantes:

- Le pH présente des valeurs comprises entre 7,5 et 7,7 qui s'encadrent dans les limites normales pour un sol propice à la pisciculture.

- Le nécessaire en calcium pour les sols de la lagune et de ses annexes varie entre 260,4 et 394,8 CaO kg/ha.

- L'azote hydrolisable est en général déficitaire; la plus grande valeur est de 1,8 mg NO/100 g/sol.

- Les chlorures varient entre 0,08 et 0,24 g Cl/100 g/sol.

Pour maintenir un équilibre entre les substances nutritives de l'eau et du sol, une intervention permanente est indispensable. Elle est réalisable dans le cas d'aménagements piscicoles dirigés ayant comme but de créer des conditions normales pour obtenir de grands rendements en poissons par unité de surface.

Caractéristiques biologiques

Pour évaluer la base trophique de la lagune Sinoé et de ses annexes, on a effectué en 1968 des recherches qualitative et quantitative sur le plancton et le benthos.

TABLEAU No. 4

Analyse. du sol de la lagune Sinoe

Dénomination des éléments	26 juin 1970					19 août 1970		
	MUNTAȘI	Istria		SINOE		MUNTAȘI	ISTRIA	SINOE
	station 7	st. 1	st. 6	st. 3	st. 5	station 7	station 6	station 8
pH	7,6	7,5	7,7	7,70	7,60	7,70	7,60	7,60
Chlorure g. cl./100 g. sol	0,010	0,024	0,021	0,007	0,010	0,019	0,010	0,006
Sulfates g. SO_4^{2-} /100 g. sol	0,58	0,85	0,82	0,46	1,03	0,90	0,57	0,92
Acidité hydrolytique cc Na OH n/10	3,1	4,4	4,0	4,4	4,2	4,50	4,60	4,7
Nécessaire de calcium Kg. Ca O/ha	260,4	369,6	336	369,6	352,8	361,2	366,4	394,8
Humus % g. sol.	1,4	6	3,5	1,6	3,5	0,95	0,4	3,4
Azotates mg NO_3^- /100 g./sol.	0	1,55	1,80	0	0	0	1,5	3,5
Phosphates mg. P/100 g. sol.	0,180	0,081	0,572	0,123	0,23	0,106	0,085	0,244
Salinité g. Na. cl. la 100 g. sol.	0,016	0,039	0,035	0,011	0,016	0,032	0,016	0,0135

Plancton. L'analyse quantitative des échantillons de plancton, exécutée d'après la méthode de sédimentation, démontre que les valeurs de la biomasse varient assez souvent d'un mois à l'autre, ainsi que d'une unité à l'autre (tableau 5).

La quantité de plancton de la lagune et de ses annexes a varié entre 0,125 et 85 cm³/m³. Les valeurs les plus élevées apparaissent dans la période août-octobre provoquées par la floraison du phytoplancton.

Dans la composition du plancton on rencontre, à côté des formes d'eau douce, des formes marines comme :

Peridineae

Limnophora ehrenbergii (Kütz, Grun)

Mesopodopsia slabberi (Van Beneden)

Acartia clausi (Gisbreecht)

La présence de certaines espèces de plancton marin dans les conditions de salinité variable confirme les possibilités de développement du plancton marin avec la condition de maintenir par des aménagements une salinité constante, proche des valeurs de la Mer Noire.

Benthos. Les résultats des analyses des échantillons de fond de la lagune Sinoë et de ses annexes présentés dans le tableau 6.

Comme quantité, la biomasse du benthos varie d'un mois à l'autre et d'une unité à l'autre. Les valeurs limites des oscillations varient entre :

Dans le lac Nuntași 26,7 - 289,1 kg/ha

Dans le lac Istria 82,6 - 332,1 kg/ha

Dans la lagune Sinoë 60,7 - 508 kg/ha

En général le benthos est bien développé; les organismes qui donnent les plus grandes valeurs de la biomasse sont les vers polychètes. Les grandes quantités d'organismes du benthos indiquent leur consommation réduite par les poissons. A la date de 5.X.1968 quand la salinité de la lagune Sinoë était de 9,65 g NaCl/l, la biomasse du benthos a donné la valeur la plus élevée (508 kg/ha) comme suite d'une consommation réduite par les poissons; les poissons d'eau douce se sont retirés, sauf certaines espèces comme: le mulot, les flets, le soléa, les bogies, l'esturgeon et de

TABLEAU No.5

Dynamique de la bio-masse de plancton 1968.

DATE			PLANCTON			ZOOPLANCTON %							PHYTOPLANCTON				
AN	MOIS	JOUR	mg/m ³	g/m ³	Exempl/m ³	FORAMINIFÈRES	ROTIFÈRES	COPEPODES		PLA Docères	OSTRACODES	MEDUSES juveniles	%	Cynophyceae	Diatomées	Flagellatées	%
								Juveniles	Adultes								

1. lac Huntași

1968	V	31	2,5	0,23	18.000	—	—	89,0	5,5	—	—	—	100,0	—	—	—	—
	VI	14	5,0	2,32	90.000	—	—	20,0	—	—	—	—	100,0	—	—	—	—
	VIII	15	4,0	3,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99,1	0,1	—	100,0
	IX	15	4,0	12,30	—	9,0	58,3	0,8	—	30,0	—	—	0,1	99,1	0,1	—	99,9
	X	5	85	31,00	667.600	—	6,0	20,0	—	12,0	—	—	74,9	—	80,0	20	25,1

2. lac Istria

1968	V	31	0,125	0,22	60.000	—	16,7	83,3	—	—	—	—	100,0	—	—	—	—
	VI	14	1,50	1,29	100.000	—	10,0	80,0	10,0	—	—	—	100,0	—	—	—	—
	VIII	12	16,00	1,80	1.230.000	—	69,4	16,4	9,8	4,2	—	—	99,0	100,0	—	—	1,0
	IX	13	22,50	0,49	30.000	—	—	100,0	—	—	—	—	66,6	—	100,0	—	33,4
	X	5	2,00	0,70	—	—	—	—	100,0	—	—	—	—	99,0	1	—	100,0

3. la lagune Sinoe

1968	V	31	2,5	0,11	20.000	—	33,3	33,4	33,3	—	—	—	75,0	—	100,0	—	25,0
	VI	14	5,0	0,44	150.000	—	—	70,2	20,1	6,7	3,0	—	100,0	—	—	—	—
	VIII	12	0,25	0,05	50.000	—	—	10,0	80,0	8,2	—	1,8	—	100,0	—	—	—
	IX	14	32,5	2,09	440.000	—	—	95,0	—	4,7	—	—	97,7	—	2,3	—	2,3
	X	5	34,0	21,60	1.489.000	—	—	3,9	3,9	—	65,1	7,1	5,0	—	100,0	—	95,0

TABLEAU No.6

AN	DATE	Vers				CUSTACÉS				INSECTES		QUANTITÉ TOTALE Kg/h ²
		POLICHETES		OLIGOCHETES		AMPHIPODES		IZOPODES		CHIRONOMIDES		
		Kg/h ²	%	Kg/h ²	%	Kg/h ²	%	Kg/h ²	%	Kg/h ²	%	

a) lac Hüntasi

1960	31 - V	4,0	15	4,3	16,1	15,4	57,6	3,0	11,3	—	—	26,7	
	14 - VI	230,2	79,6	4,5,9	15,8	13,0	4,6	—	—	—	—	289,1	
	12 - VII	146,6	92,0	—	—	—	—	—	12,7	8,0	—	159,3	
	13 - VIII	24,7	65,8	0,0	—	—	—	—	—	—	12,0	32,0	37,5
	5 - X	174,4	90,5	—	—	—	—	—	—	18,7	9,7	193,1	

b) lac Istria

1960	31 - V	5,9	8,7	41,3	60,6	15,6	22,6	5,5	7,8	—	—	61,8
	14 - VI	244,2	73,5	—	—	17,6	5,3	70,3	21,2	—	—	332,1
	12 - VII	35,6	65,7	—	—	6,4	11,8	10,8	20,0	1,4	2,5	54,2
	13 - VIII	98,2	93,2	—	—	—	—	—	—	7,1	6,8	52,6
	5 - X	30,7	41,0	17,0	18,0	—	—	29,4	31,0	9,3	10,0	94,4

c) lagune Sinoe

1960	31 - V	97,2	57,9	5,2	3,1	32,5	19,3	23,6	14,1	9,3	5,6	187,1
	14 - VI	41,9	64,7	—	—	—	—	13,6	30,3	3,2	5,0	60,7
	12 - VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	14 - VIII	70,0	52,1	—	—	2,2	1,4	46,4	31,2	20,1	15,3	146,5
	5 - X	497,6	90,0	—	—	—	—	10,6	2,0	0,3	—	508,5

jeunes turbote que l'on rencontre toujours en petite quantité.

On sait que dans le limon des eaux il existe toujours un dynamisme biochimique puissant comme une conséquence du fait que les matières nutritives se trouvent en transformations chimiques continues, favorisées par les batteries. C'est pourquoi la teneur de l'eau et du sol en éléments nutritifs différents est soumise à des modifications continues que l'on doit suivre et diriger conformément aux nécessités de la hausse quantitative et qualitative du benthos.

Conclusions

La lagune Sinoé et ses annexes considérées du point de vue géomorphologique présentent les conditions nécessaires à l'aménagement d'étangs pour pratiquer une pisciculture dirigée.

Le facteur hydrologique atteste l'existence d'un régime d'alimentation formé d'eau douce et d'eau de mer. Dans certaines périodes ce régime détermine des conditions chimiques très proches de celles de la Mer Noire, Tandis qu'en d'autres périodes des conditions très proches de celles d'eau douce. C'est pourquoi présentement cette unité piscicole n'est pas mise en valeur de façon efficace, d'où la nécessité d'entreprendre des aménagements qui permettraient la valorisation rationnelle de la lagune par une pisciculture dirigée. En tenant compte du fait que le régime d'alimentation en eau douce ne peut assurer le maintien d'une salinité acceptable pour les espèces de poissons d'eau douce, on propose d'exécuter des aménagements pour assurer une alimentation en eau de mer en vue de l'élevage d'espèces précieuses de poissons marins.

Des solutions techniques s'imposent pour éliminer les grands changements brusques de la salinité dans un sens ou l'autre, changements qui causeraient la perte des espèces d'eau douce ou bien des espèces marines; ces solutions techniques pourraient assurer le maintien d'une salinité constante.

La biomasse du plancton et du benthos qui se trouve dans la

lagune et ses annexes est très peu mise en valeur par la population piscicole existante. Pour une valorisation rationnelle des réserves de nourriture la nécessité d'aménagement qui permettraient un élevage dirigé de poissons d'espèces marines paraît évidente.

Toutes ces assertions nous amènent à la conclusion que la lagune Sinoé se prêterait à des aménagements d'aquaculture avec priorité de pisciculture marine. La réalisation de cet objectif, nécessite la continuation des recherches sur les étangs, sur les méthodes des élevages intensifs des poissons, sur la reproduction, la formation d'hybrides nouveaux, l'acclimatation d'autres espèces ainsi que les systèmes d'aménagements les plus adéquats. pour effectuer ces recherches qui impliquent de nombreuses études réparties sur une période prolongée, les lacs Iatria et Nuntași devraient être aménagés comme centre de recherches, les premiers essais commençant avec les espèces de mulets et de filets.

Les recherches préconisées poursuivent en premier lieu, l'augmentation de rendement en poissons, la mise en valeur de la lagune Sinoé, des lacs du littoral et des terrains improductifs situés le long du littoral roumain et, en second lieu, la mise au point de la technologie de travail pour passer dans un proche avenir à une exploitation piscicole effective.

Je profite de cette occasion pour remercier une fois de plus à la chimiste Adriana Machișescu et à l'ingénieur Georgette Nedelcu pour les analyses chimiques et biologiques effectuées.

Résumé

En Roumanie le développement de la pisciculture apparaît dans l'étape actuelle comme nécessaire et opportune à cause de la demande toujours plus grande de poissons.

Les résultats obtenus sur le plan mondial, dans le développement de la pisciculture marine nous ont déterminé d'entreprendre des recherches dans ce domaine.

Les analyses chimiques de l'eau de Sinoé démontrent que la salinité varie dans des limites très larges: 1,9 - 20,2 g NaCl/l au cours

d'une période très courte. C'est pourquoi dans la lagune Sinoé ni l'ichtyofaune d'eau douce, ni celles d'eau de mer ne peuvent se développer. C'est la cause qui fait que cette superficie de 20 000 ha d'eau soit si peu productive.

Les recherches sur la biomasse de plancton et de benthos effectuées en 1968 montrent que la lagune Sinoé et ses annexes possèdent une productivité naturelle assez grande, donc présentent des possibilités pour réaliser, des rendements supérieurs en poisson par unité de surface.

Les recherches effectuées dans la lagune Sinoé prouvent qu'elle se prête à la pisciculture marine. On préconise l'aménagement des lacs Istria et Nuntași comme centre de recherche pour expérimenter l'élevage intensif du mullet et du flet.

Bibliographie

1. BIRCA, Gh. - 1957. Hidroameliorații piscicole. Ed. Agrosilvică. București, pp. 541.
2. BONDAR, C. - 1965. Problemele determinării indirecte a elementelor valurilor. Studii de hidraulică, vol. 9, pp. 114-131.
3. BOULOS, I. - La pêche modern, méthodes pratiquées au Japon, possibilités d'adaptation au Liban. Ed. Centre Technique Beyrouth, pp. 253.
4. CLJK, A., FEIL, FINKOV, V. - 1967. Trudovye vyrashchivale kefalı. Ribovodstvo y rybolovstvo, t. 10, no. 1, pp. 13.
5. GAVRILESCU, N., POPOVICI, P. - 1953. Analiza chimică aplicată la hidrobiologie și ape piscicole. Ed. de Stat București, pp. 174.
6. PEGAN, A. F. - 1969. Élevage de tilapia dans les nasses. Bull. de Pisciculture FAO, vol. 2, no. 1, pp. 6.
7. ROCKEFELLER, W. R. 1970. Élevage du grondeur. Bull. de Pisciculture. FAO, vol. 2, no. 3, pp. 5.
8. STARUSENKO, I. I. - 1967. Intensificaziya kefalevo vyrostnyh hozeistv v pritchernomorje. Rybnoe hoziaetvo, T. 43, no. 4, pp. 9-12.
9. STEERS, R. A. - 1969. fish farm engineering. World Fishing, vol. 18, no. 7, pp. 28-30.