

**DONNEES PRELIMINAIRES CONCERNANT L'ELEVAGE
DES JEUNES DE SANDRE (*Stizostedion lucioperca*
LINNE, 1758) EN MILIEU SAUMATRE**

I.I. Trandafirescu, Elena Ghişescu et M. Iliescu

Institut Roumain de Recherches Marines - Constanţa

ABSTRACT:

The paper presents the evolution of somatic, physiological and biochemical parameters in pike-perch fingerlings, collected from natural fresh water environment and then reared under experimental conditions at different salinity concentrations. The preliminary results obtained show faster growth rate and higher rate of accumulation of proteic compounds in muscular tissue in the case of experimental groups maintained in higher salinity concentrations, comparative to control group reared in fresh water tanks.

Tenant compte que l'ichthyofaune de la mer Noire présente peu d'espèces à grande valeur économique, prêtables aux cultures intensives et, aussi que l'eau de mer du littoral roumain présente un régime mésohalin, on s'est orienté pour le début vers l'espèce *Stizostedion lucioperca*.

Dans la littérature il y a beaucoup de données attestant la présence, plus ou moins occasionnelle, de la sandre en eaux saumâtres (1, 3, 4, 5, 12, 13, 17); il y a aussi des travaux qui soutiennent l'opinion que la salinité, en certaines limites, peut représenter un facteur de stimulation de croissance de certaines espèces dulçaquicoles (6, 8, 12, 16).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Dans l'expérimentation effectuée on a utilisé 270 exemplaires jeunes de sandre, âgés d'une été, pêchés dans le lac littoral Sinoe, situé au sud du Delta du Danube. A présent, le lac a un régime surtout dulçaquicol.

Les jeunes de sandre présentant une grande variabilité de taille (6-14,6 cm; 3,6-18,2 g), nous avons dû réaliser des groupes expérimentaux des plus homogènes, en écartant le danger d'un cannibalisme qui eût influencé aléatoirement le survie et la croissance.

On a travaillé avec groupes, chacun représentant une variété expérimentale, comme suit:

- groupe I (témoin) - en eau douce;
- groupe II - salinité 3 ‰;
- groupe III - salinité 7 ‰;
- groupe IV - salinité 10 ‰;
- groupe V, ayant une salinité moyenne de 16,09 ‰ (13,35 - 18,05 ‰).

La densité de population était de 11-13 ex/m³ d'eau.

La durée de l'expérimentation a été de 130 jours (du 20 juin au 1 novembre, 1978).

Pour l'élevage des jeunes en captivité on a utilisé un mélange d'eau douce potable et eau de mer de la zone d'Agigea.

La récirculation de l'eau a été faite de manière plus ou moins continue, en fonction du maintien des paramètres physico-chimiques caractéristiques d'une eau piscicole, optimales pour l'espèce avec qui l'on travaillait, comme suit:

- la salinité, facteur expérimental, fut obtenue chez chaque groupe petit à petit, son augmentation ne dépassant point 0,5 - 1 ‰ journalièrement;
- le pH était 7,4-8,2;
- l'oxygène dissous 7,61-10,30 mg O₂/l;
- la substance organique 1,50-6,42 mg O₂/l;
- la température 11,0-25,8°C.

Les jeunes furent nourris "ad libitum". La nourriture consistait de hâchis de poissons, frais ou congelés. La nourriture fut administrée une seule fois par jour, conformément au comportement de nutrition de la sandre.

Les paramètres somatiques poursuivis ont été: la longueur totale L et le poids total G. Les mensurations biométriques ont été réalisées après une inanition préalable de 24 heures. Pour le pesage on a utilisé une balance analytique et une balance semi-automatique. Les données obtenues ont été analysées statistiquement en calculant les principaux indices statistiques:

- la moyenne statistique (\bar{x});
- l'erreur moyenne de la moyenne ($\pm m$);
- la déviation moyenne carrée (s);
- l'indice de dispersion relative (c).

Pour déterminer le nombre d'érythrocytes, les prises de sang furent collectées sur héparine, par résection du pédoncule caudal de l'aorte dorsale. On a utilisé le liquide de dilution "Hayem", la pipette "Potain" et la cellule "Thoma".

La pression osmotique du sérum sanguin était déterminée avec le semi-microsmomètre "Knauer".

Après avoir recueilli du sang, on a extrait la musculature striée blanche de la région dorso-latérale, pour déterminer l'humidité, le cendre, les protéines totales, les lipides totales et le glycogène. On y a utilisé les techniques d'analyse:

- les protéines totales, calculées selon la relation: $N_t \times 6,25$; l'azote total fut dosé par le réactif "Berthelot", (9, 15);
- les lipides totales étaient dosées par gravimétrie, après extraction en dychloréthane, (15);
- le glycogène fut dosé par la méthode à anthrone (2).

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

L'élevage expérimental des jeunes de sandre en conditions saumâtriques de différents degrés a prouvé, dès cette première année de recherches, que cette espèce peut survivre sans pertes significatives jusqu'à une salinité de 10‰. Au-dessus de cette concentration des sels dissoutes en mer, respectivement de 13-18 ‰, les pertes enregistrées arrivaient à 25,6 %, (Tableau 3).

Il faut mentionner que la période où l'on a observé la plus grande mortalité était celle d'adaptation aux conditions expérimentales (salinité, adaptation des jeunes au nouveau régime

alimentaire), après laquelle les cas de mortalité ont été tout à fait isolés.

L'analyse statistique des observations biométriques - somatiques (Tableaux 1-3, Figs. 1, 2) nous a permis de mettre en évidence les conclusions suivantes:

La population de l'espèce Stizostedion lucioperca du lac Sinoe présente la génération 1978 hétérogène au point de vue des deux paramètres; les coefficients de variabilité, (c), en sont concluants (Tableau 1).

Tableau 1

Les principaux indices statistiques des paramètres somatiques, longueur totale (L) et poids total (G) à l'échantillon de jeunes de sandre du lac Sinoe (A) et aux exemplaires inclus en groupes expérimentaux (B)

Numéro du groupe	Paramètres	Mi-ni-mum	Ma-xi-mum	Coeff. statist.				n
				X	\pm m	s	c%	
A.	L (en cm)	6,1	14,6	9,9	$\pm 0,29$	2,19	22,1	57
	G (en g)	3,6	18,2	8,4	$\pm 0,49$	3,71	44,1	
I	L	8,2	11,5	9,6	$\pm 0,24$	1,09	11,34	20
	G	5,9	10,2	6,9	$\pm 0,28$	1,26	23,21	
II	L	10,4	14,6	12,6	$\pm 0,26$	1,14	9,00	20
	G	9,1	18,2	13,8	$\pm 0,66$	2,96	21,40	
B. III	L	6,8	10,8	8,8	$\pm 0,27$	1,20	13,54	20
	G	4,3	9,5	6,6	$\pm 0,32$	1,32	21,74	
IV	L	9,8	13,1	11,6	$\pm 0,15$	0,82	7,07	29
	G	7,8	12,7	11,3	$\pm 0,27$	1,47	12,92	
V	L	10,6	14,9	12,5	$\pm 0,24$	1,17	9,37	24
	G	8,6	17,3	13,7	$\pm 0,69$	3,09	21,80	

L'homogénéité et les grandes différences des moyennes des paramètres entre les groupes au début de l'expérimentation, (Tableau 1), surprennent, et sont dues au critère de réalisation des groupes.

A la fin de la période d'expérimentation, on a enregistré-

tré des vitesses de croissance différentes pour chaque groupe (Tableau 2).

Tableau 2

Les principaux indices statistiques des paramètres somatiques, longueur totale (L) et poids total (G) chez les jeunes de sandre inclus dans les groupes, à la fin des expérimentations (1 nov. 1978)

Numéro du groupe	Paramètres	Mi- ni- mum	Ma- xi- mum	Coeff. statist.				n
				X	± m	s	c%	
I	L (en cm)	14,5	21,3	16,4	±0,26	1,43	8,7	26
	G (en g)	25,2	53,0	37,6	±2,11	9,18	24,2	
II	L	15,0	22,4	19,1	±0,38	1,94	10,1	25
	G	30,7	106,2	66,3	±3,36	16,81	25,3	
III	L	15,2	21,5	17,4	±0,47	1,89	10,8	16
	G	30,0	83,0	44,6	±3,67	14,66	32,8	
IV	L	17,1	23,5	20,5	±0,35	1,62	7,9	21
	G	46,5	115,4	83,8	±4,36	19,99	23,8	
V	L	18,2	25,6	22,4	±0,56	2,31	10,31	17
	G	63,0	173,2	113,2	±7,86	32,4	28,6	

Les plus grandes moyennes pondérales et, respectivement, les augmentations en croissance, furent enregistrées par les exemplaires des groupes élevés dans les milieux ayant les salinités les plus hautes.

On peut mentionner aussi une évidente augmentation du coefficient de variabilité relative (c), surtout du paramètre pondéral, à partir du III-ème groupe (Tableau 2). Ce phénomène prouve une adaptation différente, une réponse distincte du matériel biologique au facteur abiotique, la salinité.

En absence des données de la littérature spécialisée, en conditions ressemblantes à notre expérimentation, nous allons pourtant présenter quelques données sur le rythme de croissance des jeunes de sandre d'un été de différents bassins hydrographi-

ques européens à régime dulçaquicole, dans le but d'une corrélation d'orientation. C'est ainsi que, dans les conditions hydrobiologiques du lac Razim, unité ayant les meilleures conditions d'élevage de cette espèce dans notre pays, les jeunes de sandre arrivent à une longueur moyenne (sans caudale) de 12 cm (9-14 cm) et à un poids moyen de 30,2 g (10-40 g), (3). Dans les conditions moyennes de vie du lac Balaton, TÖLG et PÉNZES mettent en évidence chez les jeunes de sandre un poids moyen de 50 g, (11). Dans le Delta du Don, CIUGUNOVA présente des jeunes de sandre à un poids moyen de 78 g, tandis que dans la rivière Kuban, 89 g, (4).

Dans les conditions d'une monoculture, ayant une densité de 15000 ex/ha à nourriture vive, STEFFENS et WILLEMSSEN obtiennent une taille de 8-20 cm et un poids correspondant de 3-40 g, (11).

De la multitude des données de la littérature spécialisée il résulte que le rythme de croissance des jeunes de sandre varie selon la zone géographique, les conditions du milieu et même dans le cadre d'une seule population. Les résultats que nous avons obtenus s'intègrent supérieurement aux données présentées; les augmentations pondérales absolues, de 72,4 g et 99,5 g enregistrées dans les IV-ème et V-ème groupes justifient nos convictions que cette espèce présente intérêt dans la pisciculture marine.

L'analyse du nombre d'érythrocytes (Tableau 4), a mis en évidence une variabilité individuelle accentuée, c'est pourquoi dans les étapes prochaines de notre recherche on va prendre en observation un plus grand nombre d'exemplaires pour établir avec certitude l'influence du facteur expérimenté sur ce paramètre. On peut néanmoins remarquer une hyperérythrocytose chez les jeunes de sandre élevés à des salinités supérieures à 10 g %.

En déterminant la pression osmotique du sérum sanguin, (Tableau 4), on a prouvé que jusqu'à une salinité moyenne de 16‰, les jeunes de sandre d'un été maintiennent constamment ce paramètre. Pour des salinités supérieures à la moyenne calculée du V-ème groupe, les jeunes ne manifestaient pas de déséquilibre osmotique, les recherches ultérieures restant à établir la capacité d'osmorégulation de l'espèce à des salinités supérieures.

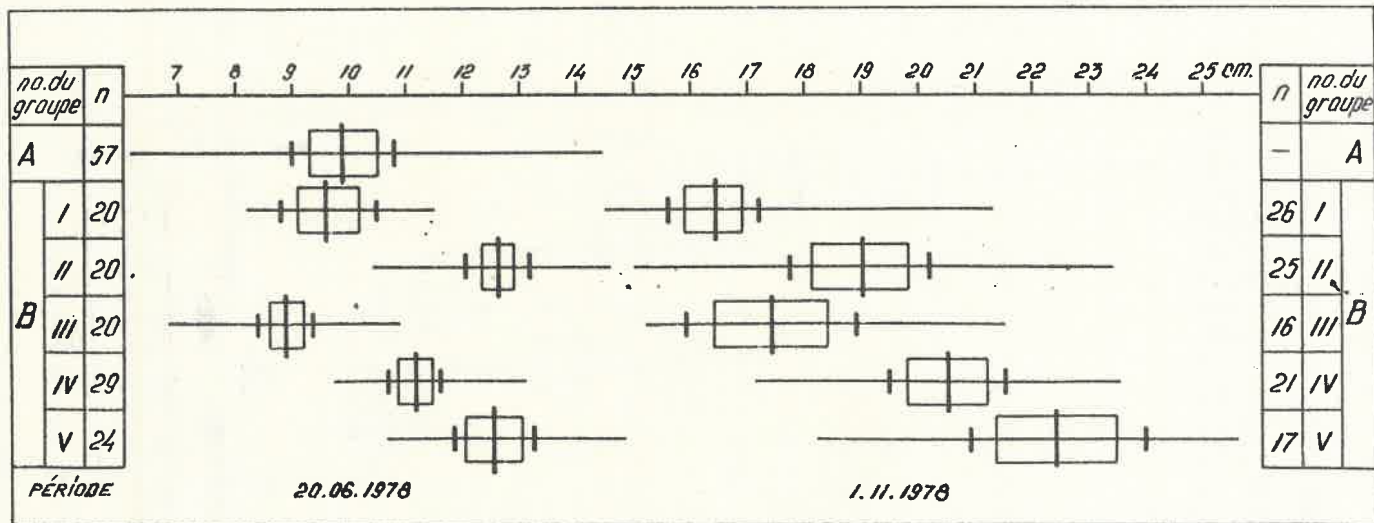


Fig.1 - Dynamique des valeurs moyennes et variabilité de la longueur totale chez les jeunes de sandre du lac Sinoe (A) et chez les exemplaires des groupes expérimentaux (B).

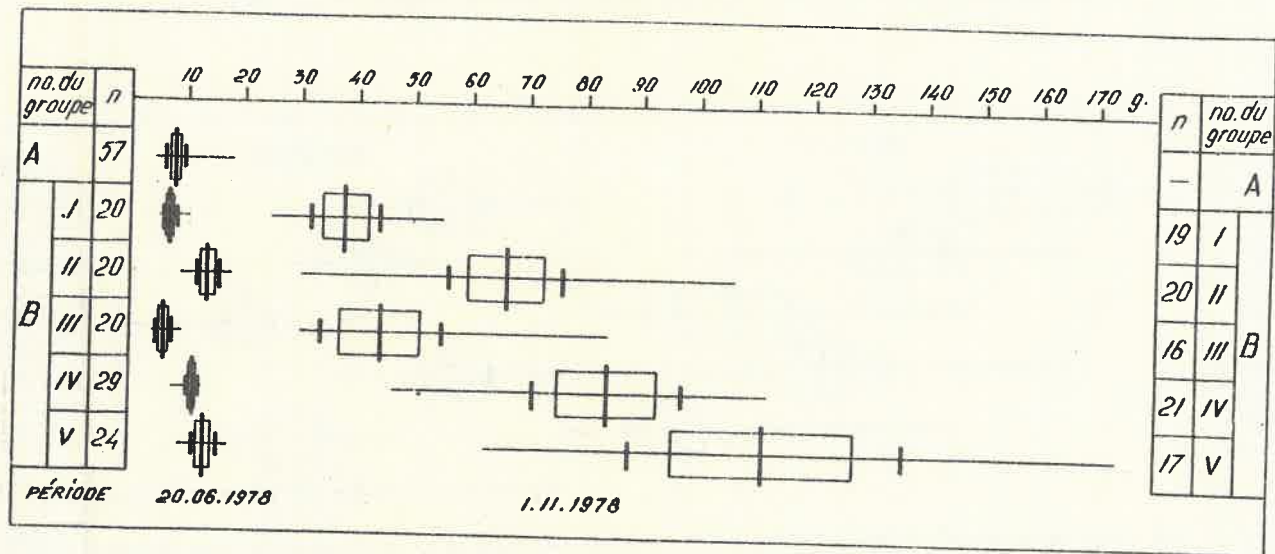


Fig.2 - Dynamique des valeurs moyennes et variabilité des poids totaux chez les jeunes de sandre du lac Simoe (A) et chez les exemplaires des groupes expérimentaux (B).

Tableau 3

Croissance et survie des jeunes de sandre âgés d'un été en conditions expérimentales à salinités différentes

Numéro du groupe	Salinité (‰)	Param. somatiques au 20 juin 1978			Param. somatiques au 1 nov. 1978			Augmentation en longueur		Augmentation en poids		Survie %
		L	G	n	L	G	n	(cm)	(%)	(g)	(%)	
I	0	9,6	6,9	20	16,4	37,6	26	6,8	70,8	30,7	443	95
II	3	12,6	13,8	20	19,1	66,3	25	6,5	51,6	52,5	380	100
III	7	8,8	6,6	20	17,4	44,6	16	8,5	96,3	38,0	576	80
IV	10	11,6	11,3	29	20,5	83,8	21	8,9	76,3	72,4	636	86,7
V	16,09	12,5	13,7	24	22,4	113,2	17	9,9	72,2	99,5	726	74,4

Tableau 4

Dynamique de la pression osmotique et du nombre d'érythrocytes chez les jeunes de sandre élevés en conditions de salinité différentes

Numéro du groupe	Salinité (‰)	Pression osmotique			n	Nombre d'érythrocytes (mill)			n
		Eau (mOsm/l)	Serum (mOsm/l)			min.	X	max.	
I	0	45	395	4	1,57	1,96	2,45	5	
II	3	230	375	5	1,78	2,04	2,30	6	
III	7	310	380	5	1,65	2,03	2,40	6	
IV	10	440	396	4	2,16	2,30	2,56	6	
V	16,09	495	400	4	2,14	2,60	2,93	6	

Tableau 5

Dynamique des principaux composants organiques et
inorganiques du tissu musculaire strié blanc, chez les jeunes de sandre
élevés en conditions de salinité différentes

Numéro du groupe	Humidité (g%)	Cendre (G%)	S.org. (g%)	Protéines (g%)		Lipides (g%)	Glycogène (g%)	Val.énerg. (cal.%)	n
				N _t	N _t x6,25				
I	79,14	1,65	19,21	2,68	16,74	1,87	0,56	108	6
II	78,95	1,60	19,45	2,71	16,91	1,83	0,69	109	8
III	77,85	1,55	20,60	3,00	18,80	1,64	0,74	117	8
IV	77,09	1,48	21,45	3,17	19,79	1,26	0,35	122	6
V	76,35	1,51	22,14	3,31	20,71	1,10	0,28	122	6

L'élevage des jeunes de sandre en milieux à salinités différentes a induit aussi toute une série de modifications quantitatives des principaux composants organiques et inorganiques musculaires (Tableau 5).

Les exemplaires appartenant aux groupes mis à de salinités augmentées ont souffert une baisse du contenu (pourcentuel) d'eau, de cendre, de glycogène et de lipides totales, parallèlement à une croissance évidente des composants azotés.

Ces premiers résultats que nous avons obtenus concordent avec l'idée, présentée et soutenue aussi à présent par d'autres auteurs, (6, 8, 12, 16), que l'adaptation des poissons d'eau douce aux milieux salins stimule le rendement du métabolisme protéique en même temps que l'activité somatotrophique.

Ayant en vue que la sandre est une espèce à une importante valeur alimentaire, dû à son taux réduit de lipides, on peut estimer que son acclimatation aux milieux salins a comme effet la croissance de la valeur nutritive par l'accumulation supérieure des substances protéiques ainsi que par l'augmentation de la valeur énergétique.

CONCLUSIONS

A partir des données préliminaires obtenues, on peut constater que la sandre, espèce dulçaquicole primaire, a de larges capacités d'adaptation au milieu saumâtre.

La survie s'est inscrite entre 74,4% - pour le groupe élevé dans l'eau ayant une salinité moyenne de 16,09 g ‰, et 100% - le groupe élevé en eau saumâtre ayant la salinité de 3 g ‰.

Le groupe élevé dans l'eau à la plus grande salinité, en fonction de la concentration des eaux littorales de la zone Agigea, a présenté les plus grandes moyennes de la longueur et du poids, et aussi la meilleure augmentation pondérale, de 99,5 g (726%) par rapport à 30,7 g (443%), correspondant au groupe-témoin.

Les jeunes de sandre présentaient le début d'une hyperérythrocytose physiologique, déterminée par une salinité supérieure à 10 g ‰.

La sandre est une espèce euryhaline-homéosmotique jusqu'à une salinité moyenne expérimentée de 16‰, ayant un maximum jusqu'à 18,15 ‰, conditions habituelles de salinité au littoral roumain.

L'adaptation graduelle des jeunes de sandre à de hautes salinités a induit le renforcement des accumulations de substances azotées, en même temps qu'une diminution du taux de lipides et glucides.

BIBLIOGRAPHIE:

1. ANTIPIA GR. - 1969 - Fauna ihtiologică a României, Publ.Fond. Adamachi, Acad.Rom., București:
2. ARTENIE V. - 1970 - Lucrări practice de chimie biologică, Univ.Al.I.Cuza, Iași: 24-28.
3. BANARESCU P. - 1964 - Fauna R.P.R., Ed.Acad.RPR București, 2: 669.
4. BERG L.S. - 1949 - Ribi presnih vod SSSR i sopredelnih stran, Izd.Akad.Nauk SSSR, Moskva, 3: 1029.
5. BUSNITA TH. - 1970 - Valorificarea prin piscicultură a apelor salmastre din România, Bul.ICPP, 1-2: 120-122.
6. CANAGARATNAM P. - 1959 - Growth of fishes at different salinities, J.Fish.Res.Board.Can., 1: 121-129.
7. CARAUSU S. - 1952 - Tratat de ihtiologie, Ed.Acad.RPR București: 648.
8. CIZIK A.N., RIZNIKOV A.I. - 1973 - Virascivanie carpa v kolonovotvodnih vodohemah, Piscev.promisl., Moscva:
9. CUCU C. - 1977 - Studiu metodologic comparativ pentru dozarea enzimatică a urinei serice, St.Cerc.Biochim., 20, 1: 9-14.
10. HOAR W.S., - 1963 - The endocrine regulation of migratory behavior in diadromic teleost fish., Proc.XVI Int. Congr.Zool., 3: 14-20.
11. HUET M. - 1970 - Traité de pisciculture, Ed.Ch.de Wyngaert, Bruxelles,;

12. JMUROVA N.E., SOMKINA V.N. - 1976 - Vlianie solenosti na nacealinie etapi razvitia sudaka *Lucioperca lucioperca* (L)
Vop. ihtiol., 16, 3: 3-574.
13. MARSHALL L.T., JOHNSON P.R. - 1971 - History and results of fish introductions in Saskatchewan 1900-1969, Fish.Rep. Sask.Dep.Nat.Resour., 8: 1-30.
14. NICULESCU - DURAZ M. - 1944 - Creșterea șalăului, București: 37.
15. SEGAL B., SEGAL R. - 1966 - Metode rapide de analiză în industria alimentară, Ed. tehnică, București: 150.
16. SMITH-MICHAEL A.K., THORPE A. - 1976 - Nitrogen metabolism and trophic input in relation to growth in freshwater and saltwater, Biol.Bull., 150, 1: 139.
17. SVETOVIDOV A.N. - 1964 - Ribi Cernogo Moria, Izd.Nauka, Moscva: 243.