

**THE EVOLUTION OF CERTAIN PHYSICAL-CHEMICAL  
PARAMETERS OF THE WATER USED FOR THE  
PROVISIONING OF THE AQUATIC ECOSYSTEM  
BRATEȘ♦**

**L'EVOLUTION DE CERTAINS PARAMETRES  
PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU UTILISEE POUR  
L'APPROVISIONNEMENT DE L'ECOSYSTEME  
AQUATIQUE BRATEȘ**

**Aida Vasile<sup>1\*</sup>, Margareta Zara<sup>1</sup>, Elpida Paltenea<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*«Dunărea de Jos» University of Galați; Faculty of Food Science and  
Engineering, Galați, Romania*

<sup>2</sup>*ICDEAPA Galati, 54 Portului St, 800211, Galați, Romania*

\*Corresponding author: [aida.vasile@ugal.ro](mailto:aida.vasile@ugal.ro)

Received: 07/07/2008

Accepted after revision: 28/07/2008

**Abstract:** The physical-chemical properties of the water are defined by multiple parameters. The most important parameters for the fish's life are the pH, dissolved gases, suspended organic matter, ammonia content, nitrites, nitrates, phosphates, chlorides, hydrogen sulfide, metals, and detergents. Romanian Standard STAS 4706/1988 presents the water quality indicators values. In accordance with these indicators, the surface waters are divided into three quality categories. By the written disposition no.

---

♦ Paper presented at the fifth edition of: "Colloque Franco-Roumain de Chimie Appliquée – COFrRoCA 2008", 25 – 29 June 2008, Bacău, Romania.

1146/2002, the water quality parameters values used for aquaculture fish breeding and the second category were bring up to date. Because of this reason, in this project it is compared the evolution of the main chemical parameters of the supplied water from Danube and Brateş lake and used for the anthrop aquatic ecosystem – Brateş in the period 2002-2005. There were examined water pH, dissolved oxygen content (mg/L), decomposing organic matter (mg of  $\text{KMnO}_4$ /L of water), ammonia (mg of  $\text{NH}_3$ /L of water) and nitrites (mg of  $\text{NO}_2^-$ /L of water), parameters which indicate, in the situation of exceeding of the admissible limits for culture cyprinids, that there are possible some pathological states at fish. [1 - 3]. Comparing the same water parameters values for the two supply sources, the Danube and Brateş Lake, we can see a visible difference. The Brateş lake water has a bad quality and it is not indicated for the aquaculture use.

**Keywords:** *aquaculture, aquatic ecosystem, supplied water, physical-chemical properties, fish*

## INTRODUCTION

Pendant leur vie, les poissons, aussi comme les autres être vivantes, entretiennent de très fortes relations avec l'environnement. Les conditions de vie et leurs variations auxquelles les poissons se sont toujours adaptés pendant leur phylogenèse, représentent, en effet, des conditions naturelles pour les poissons. Les variations de ces conditions entre certaines limites, déterminent des changements morphologiques et physiologiques normales et caractérisent l'état de santé des poissons. Dans le cas de l'apparition de nouvelles conditions de vie, inhabituelles, pour lesquelles les poissons ne sont pas adaptés, les fonctions de l'organisme se règlent anormalement, caractérisant l'état de maladie. Les maladies des poissons sont l'effet de l'interaction très serrée entre: l'agent pathogène, l'hôte et l'environnement [3].

Les principaux facteurs de l'environnement qui peuvent devenir pathogènes pour les poissons de culture, sont groupés en: facteurs biotiques (des virus, des bactéries, des parasites aux plantes et aux animaux) et facteurs abiotiques (physiques et chimiques). Les populations piscicoles des différents systèmes de croissance, peuvent être affectées par des autres maladies que celles maladies infectieuses et parasitaires, c'est à dire par les maladies "pas spécifiques". Ces maladies sont causées par des agents physico-chimiques de l'environnement, par des agents nutritionnels et structurales.

Le standard Roumain STAS 4706/1988 présente les valeurs des indicateurs de qualité pour l'eau. En fonction de ces indicateurs, les eaux de surface sont partagées en trois catégories de qualité:

- La première catégorie – des eaux utilisées pour l'approvisionnement centralisé en eau potable, pour les unités zootechniques, l'industrie alimentaire, les irrigations, la aquaculture (aussi pour la salmonidés) etc.
- La deuxième catégorie – les eaux utilisées pour l'industrie, pour la aquaculture (pas pour les salmonidés), pour agrément et besoins urbanistes etc.

- La troisième catégorie – les eaux utilisées pour les irrigations, l’approvisionnement des centrales hydro-électriques, pour le refroidissement des agrégats, l’approvisionnement des stations de lavage etc.

Par l’ordre no. 1146/2002, les valeurs des paramètres de qualité de l’eau utilisée pour aquaculture, en effet la deuxième catégorie de qualité ont été réactualisées (tableau 1).

**Tableau 1.** Les valeurs des paramètres physico-chimiques responsables d’un bon déroulement de la vie des cyprinidés de culture

Indicateur	Symbole	UM	Catégories de qualités d’eau la II <sup>eme</sup> classe*	Des recommandations par la littérature**			Des recommandations après Schlotfeldt, et.al., cite par [3]
				Min.	Optimum	Max.	
1. Des indicateurs physiques							
pH		Unités de pH	6,5 – 8,5	6,5-6,9	7-7,8	8-8,2	Au-dessus de 5,5 et moins de 8 u pH
2. Des indicateurs chimiques général							
Ammoniaque	NH <sub>3</sub>	mg.dm <sup>-3</sup>	0,3	0-0,005	0,02	0,2	Pour le pH > 8,5 jusqu’a 0,05 mg.L <sup>-1</sup>
Nitrites	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	3	0	0-0,005	0,2	Jusqu’a 0,2 mg.L <sup>-1</sup>
Oxygène dissolu	O <sub>2</sub>	mg.dm <sup>-3</sup>	5	4	7-12	14	Au-dessus de 4 mg.L <sup>-1</sup>
Consommation biochimique d’oxygène	CBO <sub>5</sub>	mg.dm <sup>-3</sup>	7	5	6	7	Jusqu’a 6 mg.L <sup>-1</sup>
Matière organique- Consommation chimique d’oxygène – procède avec KMnO <sub>4</sub>	CCOMn	mg.dm <sup>-3</sup>	15	5	35-50	55-60	Jusqu’a 20 mg.L <sup>-1</sup>

\*L’Ordre no. 1146/2002 ; Le Bulletin \*\* EAFP 1995

En partant de cette considération, dans ce mémoire on présente l’évolution des plus importants paramètres physico-chimiques de l’eau du lac Brateş et du Danube utilisée pour l’approvisionnement d’écosystème aquatique –Brateş en 2002-2005. On a étudié le *pH* de l’eau, le contenu d’oxygène dissous (exprime par mg O<sub>2</sub>/L d’eau), de la matière organique en décomposition (exprimée par mg KMnO<sub>4</sub>), d’ammoniaque (mg NH<sub>3</sub>/L d’eau) et les nitrites (mg NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/L d’eau). Si les paramètres dépassent les valeurs limites admises pour les cyprinidés de culture, les poissons présenteront des états pathologiques.

## MATERIAUX ET METHODES

Pour l’évaluation de la qualité d’environnement aquatique, on a analysé les principaux paramètres physico-chimiques: le *pH*, l’oxygène, les substances organiques, la concentration d’ammoniac, les azotites.

L'échantillon d'eau a été prélevé dans le moment d'adduction d'eau et chaque mois et des bassins qui appartiennent des fermes examinées. Pour les détermination chimique, on a respecté les conditions de travaille : on a utilisé les bouteilles Winkler, et les bouteille propres de plastique d'un litre.

Les paramètres physico-chimiques ont été déterminé avec les méthodes standards: le *pH* a été déterminé par le *pH*-mètre, l'oxygène par titrage avec le thiosulfate de sodium, la substance organique par le dosage de permanganate de potassium et l'ammoniac a été déterminé par colorimétrie.

L'oxygène dissolu a été déterminé par la méthode Winkler, selon desquelles le hydroxyde de manganèse bivalent est oxydé par l'oxygène moléculaire de l'eau en hydroxyde de manganèse trivalent, l'environnement en étant très alcalin. Dans un environnement acide, la dernière libérée le iode du iodure de potassium dans une quantité équivalente avec l'oxygène de l'eau. Le iode libéré est dosé par titrage avec thiosulfate de sodium dans la présence d'amidon jusqu'à la décoloration qui persiste une minute.

La détermination de la consommation chimique d'oxygène par la méthode de permanganate de potassium (CCO-Mn) ou la concentration de la substance organique oxydables a été déterminé volumétrique; le principe de la méthode est l'oxydation des substances dans l'eau avec de permanganate de potassium.

La détermination d'azote ammoniacale (N) a été réalisé par spectrophotométrie; le principe de la méthode est le dosage de la iodure amido-oxydimercurique qui se pressent jaune orange ou rouge et qui est le résultat de la réaction entre le tetra-iodomercuriate de potassium et le hydroxyde de sodium ou le hydroxyde de potassium en excès. L'intensité de la coloration a été mesurée avec le photomètre d'une longueur d'onde de 440 nm.

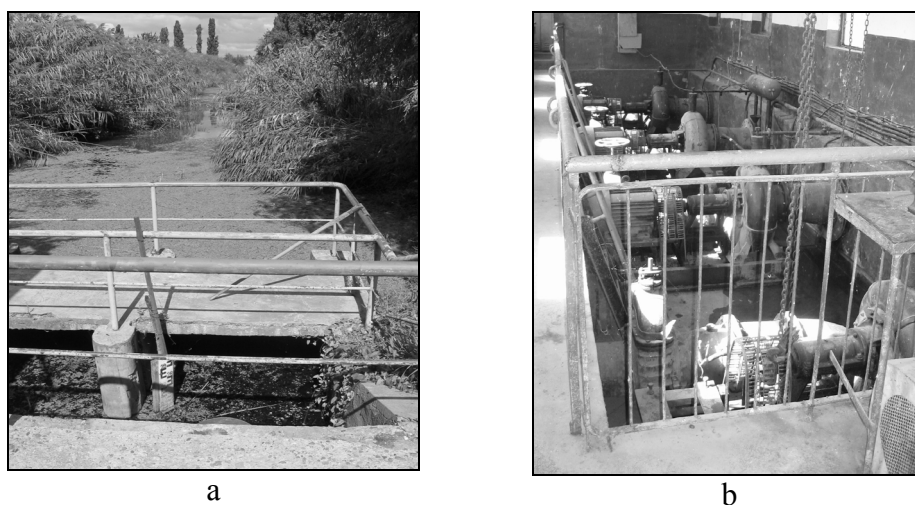
La détermination des anions azotites ( $\text{NO}_2^-$ ) a été réalisée par spectrophotométrie. Le principe de la méthode est le changement des azotites en sels de diazonium en présence de l'acide sulfanilique et d'alfa naphtylamine, dans un environnement très acide, le *pH* en étant 2-2,5. L'intensité de la coloration a été mesurée au photomètre avec une longueur d'onde de 520 nm.

## **RESULTATS ET DISCUSSIONS**

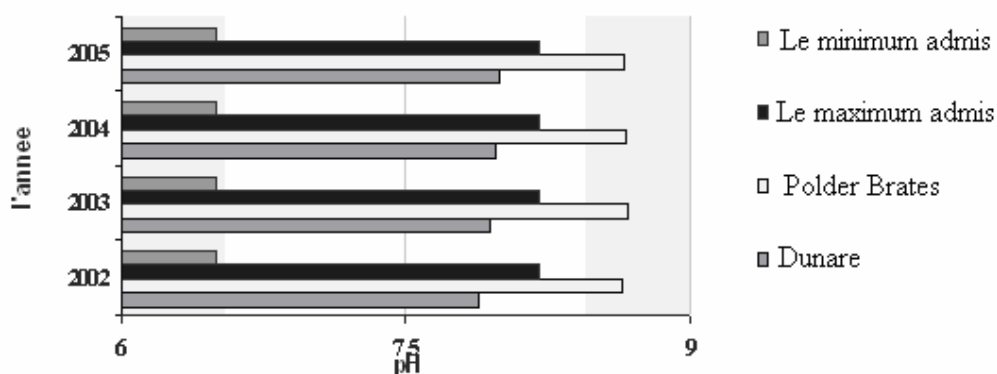
Données les implications que l'eau d'alimentation peut avoir pour le déclenchement des maladies propres et impropres aux poissons des unités systématiques, par les recherches effectués, on a suivi la influence des sources d'approvisionnement sur l'état de santé des poissons de la ferme Brateş (voir la figure 1).

Pendant les années 2002-2005 l'approvisionnement de la ferme avec de l'eau a été effectué en principaux dans le printemps (les mois d'avril mai) quand les bassins pour reproduction et élevage ont été inondés. Par ceci, on a approvisionné la ferme Brateş avec de l'eau du Danube et du polder Brateş.

Les valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques analysés dans l'eau d'approvisionnement du polder Brateş et du Danube sont présentées dans les figures 2-6 (le *pH*, le contenu d'oxygène dissolu, la substance organique, les azotites, l'ammoniaque).

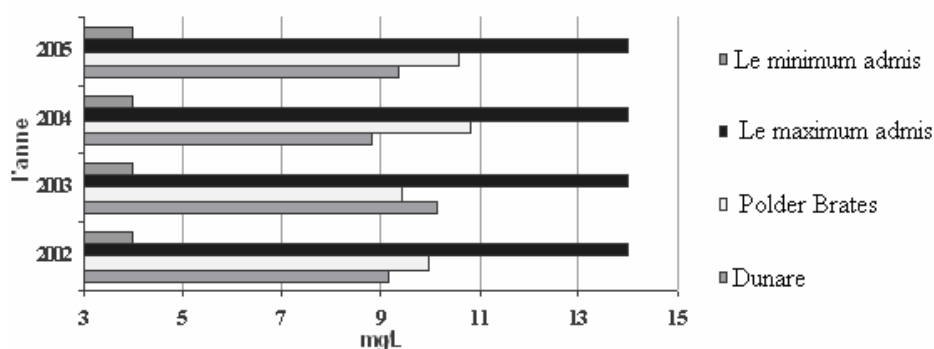


**Figure 1.** Canal d'alimentation (a); Chambre des pompes (b)



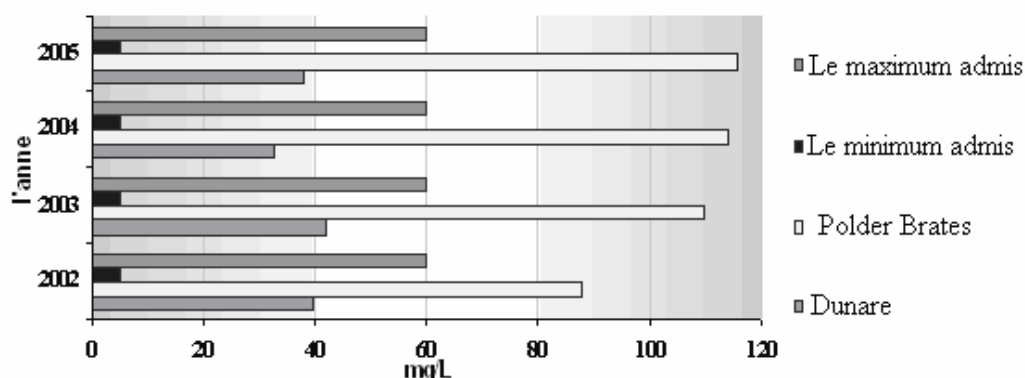
**Figure 2.** La variation de  $pH$  aux sources d'alimentation pendant les années 2002-2005

En figure 2 est présenté la variation de  $pH$  aux sources d'alimentation de la ferme Brateş pendant les années 2002-2005. En figure 2 on peut observer que la source d'alimentation dans laquelle la valeur a dépassé la limite maximale admise de 8,3 pour la vie des cyprinidés est le polder Brateş. Les valeurs élevées de  $pH$  ont influencé la toxicité des nitrites et d'ammoniaque.



**Figure 3.** La variation de la concentration d'oxygène dissolu ( $mg.L^{-1}$ ) aux sources d'alimentation pendant la période 2002-2005

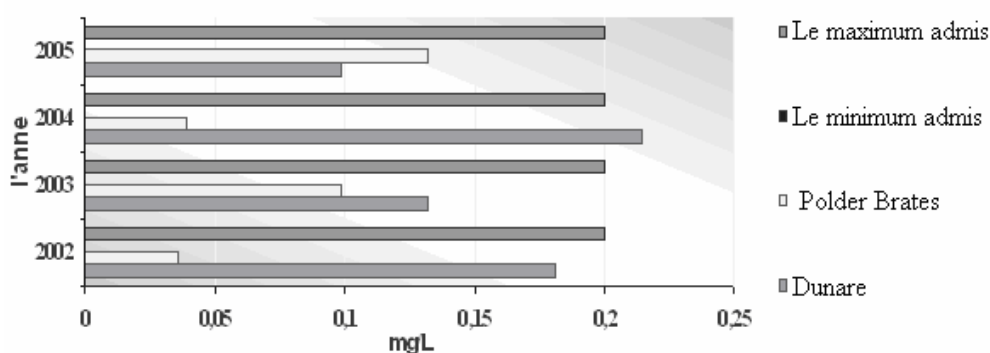
En figure 3 on a présenté la variation de la concentration d'oxygène dissolu ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) dans les deux sources d'alimentation. Pendant la période 2002-2005, le contenu d'oxygène avec la plus basse valeur a été enregistré dans l'année 2002, et la plus élevée valeur de 10,84 mg, dans l'année 2004. Pendant l'entier période d'étude, le contenu d'oxygène se trouve parmi les valeurs minimales et maximales admises pour la vie des cyprinidés. Le contenu d'oxygène optimum pour la vie des cyprinidés est de 6 – 8  $\text{mg.L}^{-1}$ .



**Figure 4.** La variation de la concentration de la substance organique exprimée par  $\text{mg KMnO}_4/\text{L}$  (CCO - Mn) des sources d'alimentation pendant la période 2002-2005

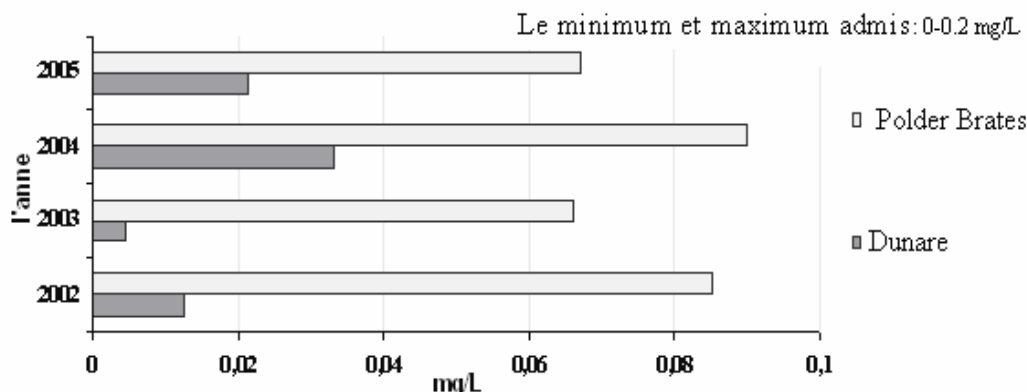
La figure 4 présente la variation de la concentration de la substance organique exprimée par  $\text{mg KMnO}_4/\text{L}$  (CCO-Mn) des sources d'alimentation pendant la période 2002-2005. Dans le graphique on peut observer que le polder Brateş est la source d'alimentation dans laquelle la limite maximale admise a été dépassée pendant la période d'étude.

Le contenu optimal de substance organique et respectivement la consommation chimique d'oxygène (CCO-Mn) pour les cyprinidés se trouve dans l'intervalle 20-30  $\text{mg.L}^{-1}$ . Le Danube a été la source d'alimentation avec les valeurs optimal.



**Figure 5.** La fluctuation de la concentration des azotites des sources d'approvisionnement pendant les années 2002-2005

La figure 5 présente la fluctuation de la concentration des azotites des sources d'approvisionnement pendant les années 2002-2005. Les plus basses valeurs des concentrations des azotites ont été enregistré dans le Polder Brateş.



**Figure 6.** La fluctuation de la concentration d'ammoniaque des sources d'approvisionnement pendant les années 2002-2005

Les fluctuations de la concentration d'ammoniaque des sources d'approvisionnement de la ferme Brateş sont présentées dans la figure 6. La concentration du paramètre étudié est encadrée dans les limites minimales et maximales admises (0-0,2 mg.L<sup>-1</sup>).

## CONCLUSIONS

Par les recherches effectuées nous avons suivi si les paramètres analysés des deux sources d'alimentation sont encadrés dans les limites admises pour l'eau destiné pour la reproduction, le développement et pour l'élevage des cyprinidés qui sont le matériau de aquaculture dans la ferme Brateş.

Par la suite des recherches, on a constaté les suivantes:

- Dans la figure 2 on observe que dans le polder Brateş les valeurs de *pH* dépassent la limite maximale admissible de 8,3 pendant l'entier période d'étude. L'effet négatif des valeurs élevées de *pH* est l'augmentation de la toxicité d'ammoniaque.
- Le contenu de matière organique de l'eau est très important pour la aquaculture parce que, à côté des autres facteurs, a une influence sur l'état de santé des poissons. Ainsi, on a constaté que le lac Brateş a un contenu élevé en matière organique en comparaison avec l'autre source d'approvisionnement. L'explication pour ce phénomène sera que le processus d'eutrophisation est intense.
- Parce que dans l'étang d'élevage du plant la qualité de l'eau est mauvais, des espèces comme *Dactylogyrus sp.*, *Argulus sp.*, *Sinergasillus sp.*, et *Lernaea sp.* ont invasif les cyprinidés. La charge avec des substances organiques de l'eau dans l'étang de reproduction a été confirmée par la présence massive des ciliophores *Trichodina sp.* Pendant les années 2002-2004, dans la ferme Brateş, l'invasion avec *Trichodina sp.* a amené la mortalité du plant des cyprinidés avec un pour-cent de 80-100%.
- Par comparaison entre les valeurs des mêmes paramètres étudiés pour les deux sources, la Danube et le polder Brateş, on a observé une différence évidente. En fonction des paramètres analysés, l'eau de ce polder a une qualité médiocre et n'est pas indiquée son utilisation pour la aquaculture. L'eau d'alimentation du Danube a une bonne qualité et son utilisation est propre pour la aquaculture.

## REFERENCES

1. Munteanu, G., Cristea, V., Grecu, I.: The parazitoses of cultures fish farms from România, *Analele Universității „Dunărea de Jos” din Galați*, fascicle **VII** Pescuit și Acvacultura (Fishing & Aquaculture), **2000-2001**, 2-10.
2. Munteanu, G., Grecu, I.: Starea sanitară a peștelui de cultură din ferma Brateș, la momentul scoaterii de la iernat, *Proc. Symp. „Food and Health at the Beginning of the 3<sup>rd</sup> Millenium”* (in Romanian), **2001**, 460-468.
3. Munteanu, G., Bogatu, D.: *Tratat de Ihtiopatologie (Ychtiopathology Treaty* – in Romanian), Excelsior Art, **2003**, 1-816;
4. Popa, P., Patriche N.: *Chimia mediului acvatic (Aquatic Environment Chemistry* – in Romanian), Ceres, Bucharest, **2001**;
5. Popa, P., Mocanu, R., Patriche, N., Sârbu, C.: *Calitatea mediului acvatic - Metode de control și interpretare (Aquatic Environment Quality – Interpretation and Control Methods* – in Romanian), Ceres, Bucharest, **2001**;
6. \* \* \* *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, **1990-2002**;
7. \* \* \* *Fish Farmer*, **1995-2003**;
8. \* \* \* *Ape de suprafață. Categorii și condiții tehnice de calitate (Surface Waters – Categories and Technical Quality Conditions* – in Romanian), Romanian Standard **STAS 4706-88**;
9. \* \* \* *Water Analysis Handbook*, Hach Company, Loveland, Colorado, **1989**.