

TENEUR EN ACIDE ASCORBIQUE DE QUELQUES TISSUS
DE MYTILUS GALLOPROVINCIALIS LMK., A DES
TEMPERATURES ET A DES OXYGENATIONS DIFFERENTES

Adrian Telembici-Valer Craciun et Ion Neacșu

Institut Roumain de Recherches Marines
Section Ressources Biologiques
"Prof. I. Borcea"
Agigea . Constantza

A b s t r a c t

The authors studied the effects of sudden differences and tomely variations in water temperature and oxidizing level, under experimental conditions, on the ascorbic acid level in five organs of edible mussel, namely: bronchia, hemolymph, edge of the shell and adductor muscle of the valve.

The experimental temperature ranged between +6°C and +36°C, while oxygen amount varied between 5,924 and 0,05 ml O₂/l

L'acide ascorbique est la forme biologique active de la vitamine C. Tous les organismes à l'exception du cobaye, des singes anthropoïdes et de l'homme, peuvent synthétiser l'acide ascorbique /Benetato, 1962; Bodea, 1964; Soru, 1959/. La littérature de spécialité attribue des multiples rôles à ce composé dans l'activité métabolique de base des organismes vivants. Il suffit de rappeler le rôle de l'acide ascorbique dans les processus oxydo-réducteurs au niveau des cellules; comme transporteur

de H^+ ; d'accélérateur de l'activité métabolique de certains organes ayant une importance vitale pour les animaux, tels les glandes endocrines; de stimulateur d'une série d'enzymes respiratoires /Benetato, 1962; Bodea, 1964; Soru, 1959; Telembici, 1969 a/ pour justifier la nécessité de mettre ce composé à l'étude et de voir l'action et les effets de certains facteurs de milieu sur la teneur en acide ascorbique des organismes marins.

Les variations de salinité produisent des modifications significatives dans les métabolismes des moules et, implicitement, dans les quantités d'acide ascorbique des leurs différentes organes /Telembici, 1969, a, b/.

Les oscillations de température et d'oxygénation de l'eau marine produisent chez les organismes marins, des troubles métaboliques d'ordre général. Les variations de ces facteurs, dans des conditions naturelles, constituent des barrières biologiques dans la répartition des divers groupes d'organismes marins /Jitaru, 1959; Lukasovics, 1964 a, b; Skadovschl/.

Le présente ouvrage se réfère à la teneur en acide ascorbique des différentes organes des moules sous l'influence des variations de température et d'oxygénation de l'eau.

Pour les expériences de laboratoire on a utilisé des moules adultes collectées sur les bancs existants en face de la localité Agigea. Les moules collectées ont été tenues dans des aquariums en laboratoire, pendant 7 jours, pour leur accommodation. Ensuite, des lots des moules homogènes en dimensions et poids, ont été soumis à des températures et à des oxygénations différentes de l'eau de mer. La salinité de l'eau a eu en moyenne une concentration de 16 g sels/l. Pour obtenir les températures désirées on a utilisé un ultrathermostat. L'eau des récipients d'expériences a été oxygénée continuellement. Pour obtenir de l'eau ayant une faible teneur d'oxygène dissous, on a eu recours à son réchauffement progressif à l'aide de thermo-plongeurs suivi de son refroidissement, puis on a couvert avec une pellicule d'huile. Les dosages des quantités d'oxygène ont été effectués par la méthode classique de Winkler.

On a étudié l'effet des variations brusquement et en temps de

la température et de l'oxygénation de l'eau sur la teneur en acide ascorbique des organes ayant un rôle important dans l'organisme des moules. Ces organes ont été l'hémolymphe, la branchie, le manteau, le bord du manteau et le muscle adducteur des valves.

Les températures expérimentées ont été comprises entre +6 et +36°C et la quantité d'oxygène a varié entre 5,924 et 0,05 ml O₂/l.

Un lot des moules considéré témoin a été tenu, pendant les expériences, dans des conditions de milieu proches des valeurs existant dans la mer pendant cette même période. Ces conditions ont été les suivants: la température de l'eau a oscillé entre 15 et 26°C, la quantité d'oxygène a eu des variations comprises entre 5,924 et 6,320 ml O₂/l et la salinité a eu des valeurs comprises entre 14 et 16,5 g sels/l.

Les expériences ont été effectuées en Septembre et Octobre 1969.

La méthode d'extraction et de dosage titrimétrique à l'aide d'une solution N/1000 de dichlorophénolindophénol a déjà fait l'objet d'une de nos ouvrages antérieurs /Telembici, 1969, b/.

Les résultats sont exprimés en mg acide ascorbique pour 1 ml où 1 g de tissu animal.

Les modifications des quantités d'acide ascorbique trouvées dans les cinq tissus analysés, dues aux variations brusques de température (les analyses sont effectuées à une heure après avoir soumis les moules à différentes températures) sont présentées dans le tableau 1.

L'analyse des données obtenues permet de constater que les températures au dessous de +13°C, de même que celles qui dépassent la valeur de +30°C, modifient d'une façon significative, en comparaison avec le témoin, les quantités d'acide ascorbique de la majorité des tissus analysés. Nous mentionnons que les plus grandes variations dans la quantité d'acide ascorbique, ont été trouvées dans les organes respiratoires.

Lorsque les moules sont forcées de rester plus longtemps à des températures différentes de celle habituelles on constate, qu'en général, les variations en acide ascorbique restent les mêmes dans les organes analysés (tableau 2). En ce sens, les accumulations du manteau sont dignes d'être mentionnées, accumulations qui s'accroissent à mesure qu'augmente

Tableau 1

Teneur en acide ascorbique des organes de la moule après l'immersion des animaux pendant une heure à différentes températures

Temp. °C		Tissus mg/g				
		Hém.	Br.	Mt.	B. mant.	Ms. add.
6	M.	0,0625	0,1245	0,0796	0,2111	0,2455
	E. S.	+0,0080	+0,0049	+0,0056	+0,0056	+0,0030
	P.	>0,02	>0,5	0,01	>0,002	0,001
13	M.	0,0830	0,1379	0,1269	0,2183	0,3328
	E. S.	+0,0058	+0,0057	+0,0033	+0,0035	+0,0128
	P.	>0,02	0,1	>0,002	0,002	0,1
18	M.	0,0832	0,1276	0,1056	0,1616	0,3377
	E. S.	+0,0077	+0,0067	+0,0044	+0,0059	+0,0041
	P.	<0,1	>0,5	>0,5	>0,5	0,01
21 Tempoins	M.	0,1060	0,1265	0,1066	0,1616	0,3083
	E. S.	+0,0044	+0,0057	+0,0036	+0,0054	+0,0042
	P.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	M.	0,0536	0,1272	0,0998	0,1515	0,3239
	E. S.	+0,0014	+0,0018	+0,0028	+0,0027	+0,0059
	P.	0,002	0,5	0,25	0,1	0,1
27	M.	0,0563	0,1318	0,0939	0,1511	0,3180
	E. S.	+0,0008	+0,0036	+0,0077	+0,0035	+0,0094
	P.	>0,002	0,25	0,1	0,25	0,5
30	M.	0,0760	0,1342	0,1017	0,1656	0,2466
	E. S.	+0,0031	+0,0115	+0,0082	+0,0033	+0,0106
	P.	>0,002	>0,25	>0,5	>0,5	0,002
33	M.	0,0862	0,1418	0,1292	0,1745	0,2727
	E. S.	+0,0105	+0,0030	+0,0014	+0,0064	+0,0081
	P.	>0,1	>0,05	0,002	>0,25	0,01
36	M.	0,1030	0,1549	0,1338	0,1765	0,2896
	E. S.	+0,0027	+0,0091	+0,0094	+0,0061	+0,0162
	P.	>0,1	>0,02	>0,05	>0,25	>0,05
Hém. = Hémolymphe Br. - = Blanchie Mt. = Manteau B. mant. = Bord du manteau Ms. add. = Muscle adducteur						

Tableau 2

Teneur en acide ascorbique des organes de la moule après l'immersion prolongée des animaux, à différentes températures

Temp. °C	Temps heures		Tissus mg/g				
			Hém.	Br.	Mt.	B. mant.	Ms.add.
6	24	M.	0,0555	0,1043	0,1029	0,1316	0,2544
		E. S.	+0,0011	+0,0031	+0,0014	+0,0019	+0,0049
		P.	0,002	0,01	0,25	0,01	>0,001
	72	M.	0,1247	0,1475	0,1635	0,1310	0,3130
		E. S.	+0,0059	+0,0082	+0,0063	+0,0092	+0,0211
		P.	>0,02	0,1	>0,002	>0,02	>0,5
13	24	M.	0,0989	0,1294	0,1317	0,1516	0,3173
		E. S.	+0,0058	+0,0107	+0,0045	+0,0122	+0,0053
		P.	>0,25	>0,5	>0,002	>0,1	0,1
	72	M.	0,0965	0,1280	0,1439	0,1197	0,3079
		E. S.	+0,0069	+0,0019	+0,0038	+0,0029	+0,0160
		P.	>0,25	0,5	0,001	0,002	>0,5
18	24	M.	0,0992	0,1244	0,933	0,1431	0,3233
		E. S.	+0,0036	+0,0042	+0,0026	+0,0063	+0,0060
		P.	>0,25	>0,5	>0,02	0,1	0,1
	72	M.	0,1048	0,1266	0,1167	0,1556	0,3139
		E. S.	+0,0073	+0,0084	+0,0057	+0,0047	+0,0149
		P.	>0,5	>0,5	>0,1	0,25	>0,25
Te- moin		M.	0,1060	0,1265	0,1066	0,1616	0,3083
		E. S.	+0,0044	+0,0057	+0,0036	+0,0054	+0,0042
		P.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	24	M.	0,0935	0,1225	0,1054	0,1534	0,3192
		E. S.	+0,0048	+0,0022	+0,0021	+0,0089	+0,0025
		P.	0,1	0,55	>0,5	0,1	0,25
27	27	M.	0,1019	0,1204	0,1121	0,1742	0,3114
		E. S.	+0,0020	+0,0058	+0,0070	+0,0061	+0,0096
		P.	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
30	24	M.	0,0898	0,1374	0,1250	0,1748	0,2512
		E. S.	+0,0063	+0,0099	+0,0088	+0,0071	+0,0048
		P.	>0,1	>0,25	0,25	0,5	0,002
Hém = Hémolymphe Br. = Branche Mt. = Manteau B. Mant. = Bord du manteau Ms.add. = Muscle adducteur							

le temps d'expérimentation, ainsi que les baisses significatives constatées dans les organes respiratoires pendant la première phase d'expérimentation à la température de $+6^{\circ}\text{C}$. En général, aux basses températures, on constate un phénomène d'accommodation des animaux aux nouvelles conditions de vie. Nous n'avons pas pu étudier, dans le temps, la dynamique de ce composé à des températures au-dessus de $+30^{\circ}\text{C}$, car, à ces températures les moules n'ont pas résisté plus de quelques heures. En Septembre-Octobre lorsque ces analyses ont été faites, les oscillations de la température de l'eau de mer étaient de $+15^{\circ}\text{C}$ à 22°C .

A chaque saison les organismes marins ont une certaine valeur de l'activité métabolique, valeur qui est liée au cycle annuel des manifestations de comportement et de développement ontogénétique de l'espèce /Scadovschl/.

Dans des conditions naturelles, les moules ont, pendant cette période de temps, une activité métabolique normale, spécifique de la saison.

Les variations brusques de température, où dans le temps, effectuées dans les expériences de laboratoire auxquelles les moules ont été soumises, ont provoqué un dérèglement de l'activité métabolique générale. On constate aussi ce dérèglement et dans les variations quantitatives de l'acide ascorbique des différents organes. L'immersion brusque des moules dans l'eau à de basses températures (au dessous de $+13^{\circ}\text{C}$), de même que dans l'eau à des températures au dessus de $+30^{\circ}\text{C}$, a provoqué un choc dans l'activité métabolique générale des moules, choc ressenti notamment dans les organes ayant un rôle respiratoire (branche et bord du manteau). Ce choc est aussi ressenti par ces organes après une période de temps plus longue. en cas d'immersion des moules à des températures au dessous de $+6^{\circ}\text{C}$. Il est possible que, dans des conditions naturelles de milieu, la teneur en acide ascorbique de différents organes de la moule, aux basses températures qui s'enregistrent pendant la saison froide, soit différente de celle de la saison chaude.

On sait que les variations brusques de température, d'oxygénation de l'eau et de salinité, provoquent des arythmies respiratoires et

circulatoires chez la majorité des animaux /Benetato, 1962; Skadovschi/, par l'accélération ou le ralentissement de la respiration. Lorsque la respiration est accélérée il se produit une consommation accrue de la quantité des substances ayant une valeur énergétique. Pendant cette situation physiologique, le "combustible" biologique composé par les lipides et les glucides de réserve, est rapidement consommé. On constate, parallèlement à cette consommation exagérée des réserves, un accroissement de l'activité de toute la chaîne enzymatique liée, au niveau des cellules, aux processus oxydo-réducteurs /Crăciun, 1966; Telembici, 1969, a. b/ etc.

Du fait que l'acide ascorbique représente un maillon de cette chaîne respiratoire, il subit, au point de vue quantitatif, des variations, en même temps que les autres composés biologiques, impliqués dans ce complexe de processus. Il est normal que les organes respiratoires soient parmi les premiers affectés par les variations thermiques, et que les autres organes cèdent ou accumulent certains composés biologiques actifs, comme c'est le cas pour l'acide ascorbique.

Les brusques variations de température déclenchent, chez les moules, des réflexes de défense qui se manifestent par la fermeture des valves. Ce réflexe déclenche à son tour une série des modifications fonctionnelles au niveau des muscles, obligeant les moules à se conformer à une activité respiratoire dans des conditions d'anaérobiose partielle ou totale. Cette anaérobiose provoque une série des modifications biochimiques dans les tissus de la moule /Jitaru, 1959/, et dans notre cas, des modifications quantitatives dans la teneur en acide ascorbique des différents organes de cet animal. Dans des conditions naturelles, les températures peuvent, pendant la saison froide, descendre au dessous de $+6^{\circ}\text{C}$. Les moules s'accommodent dans le temps à ces températures et déploient une activité métabolique plus lente. Ce processus d'accommodation, partiellement entrevu dans nos expériences, s'observe également dans les variations quantitatives de l'acide ascorbique. Des températures de l'eau au dessus de $+27^{\circ}\text{C}$ sont rarement rencontrées dans la nature; c'est pourquoi les expériences effectuées à des températures plus élevées ont provoqué, en dernière instance la mort des animaux. Probablement que l'optimum d'activité

des enzymes qui interviennent dans tous les processus métaboliques de cette espèce, est aussi au-dessous de ces températures.

On mentionne en littérature le rôle que joue la teneur de l'oxygène de l'eau sur le déroulement des différents aspects du métabolisme chez les mollusques aquatiques /Lukasovics, 1964, a,b; Pora, 1959/. Les conditions de sous-oxygénation provoquent, chez les moules, de profonds dérèglements métabolique qui entraînent leur mort. Nous avons supposé que les éventuelles modifications quantitatives de la teneur en acide ascorbique dans les tissus des moules, font aussi partie de ces dérèglements.

Pour élucider ce problème on a eu recours à l'exécution de deux séries d'expériences; des lots de chacun 10 moules ont été mis dans de récipients contenant de l'eau de mer ayant une teneur initiale de 5,924 ml O_2 /l, puis recouverts immédiatement d'une pellicule protectrice d'huile; les moules ont été laissées dans ces récipients pendant un temps plus prolongé. D'autres lots des moules ont été mis dans des récipients contenant de l'eau de mer ayant une faible teneur initiale d'oxygène, ces récipients ont été recouverts d'une pellicule protectrice d'huile. De temps en temps on a pris des échantillons d'eau pour le dosage de l'oxygène et des animaux pour l'analyse de la teneur en acide ascorbique. A la fin, d'éviter l'action toxique des variations du pH, on a versé alors, dans les récipients, quelques gouttes d'acide chlorhydrique. On présente dans le tableau 3 la teneur en acide ascorbique du premier lot des moules. L'analyse des données montre que des modifications quantitatives significatives apparaissent après 36 heures d'expériences, lorsqu'il y a dans l'eau une quantité de 2,681 ml O_1 /l. On constate à ce moment une très grande accumulation d'acide ascorbique dans le manteau; 48 heures après le début de l'expérience, lorsque l'eau contient une quantité de 2,350 ml O_2 /l, on observe des accumulations très significatives dans la branchie, l'hémolymphe et le muscle adducteur des valves. Les accumulations signalées baissent à mesure que l'expérience se prolonge et que la quantité d'oxygène de l'eau diminue. A la fin de l'expérience, lorsque dans l'eau il n'y a plus que 0,05 ml O_2 /l et que la majorité des animaux sont morts, la branchie est l'unique organe qui garde encore une partie de la quantité de l'acide

Tableau 3

Teneur en acid ascorbique des organes de la moule pendant une immersion prolongée des animaux dans l'eau de mer ayant une teneur de O₂ qui baisse avec le temp

O ₂ ml/l		Tissus, mg/g				
		Hém.	Br.	Mt.	B. mant.	Md. add.
5,924 Temoin	M.	0,1060	0,1265	0,1066	0,1616	0,3083
	E. S.	<u>+0,0044</u>	<u>+0,0057</u>	<u>+0,0036</u>	<u>+0,0054</u>	<u>+0,0042</u>
	P.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3,389	M.	0,1050	0,1447	0,1089	0,1682	0,3137
	E. S.	<u>+0,0051</u>	<u>+0,0060</u>	<u>+0,0037</u>	<u>+0,0075</u>	<u>+0,0052</u>
	P.	>0,5	<0,1	>0,5	0,25	0,1
2,681	M.	0,0765	0,1266	0,2247	0,1203	0,3146
	E. S.	<u>+0,0039</u>	<u>+0,0082</u>	<u>+0,0048</u>	<u>+0,0063</u>	<u>+0,0068</u>
	P.	>0,002	>0,5	0,001	>0,002	0,01
2,350	M.	0,1763	0,2150	0,1198	0,1674	0,3624
	E. S.	<u>+0,0070</u>	<u>+0,0065</u>	<u>+0,0076</u>	<u>+0,0065</u>	<u>+0,0053</u>
	P.	0,002	<0,001	0,5	0,1	0,05
0,278	M.	0,1111	0,1773	0,1113	0,1328	0,3254
	E. S.	<u>+0,0042</u>	<u>+0,0094</u>	<u>+0,0045</u>	<u>+0,0065</u>	<u>+0,0091</u>
	P.	>0,1	0,002	0,25	0,002	0,5
0,204	M.	0,0961	0,1474	0,1349	0,1603	0,2733
	E. S.	<u>+0,0076</u>	<u>+0,0061</u>	<u>+0,0064</u>	<u>+0,073</u>	<u>+0,0112</u>
	P.	>0,25	0,05	0,02	0,25	0,02
0,185	M.	0,0792	0,1434	0,1216	0,1542	0,2744
	E. S.	<u>+0,0036</u>	<u>+0,0060</u>	<u>+0,0043</u>	<u>+0,0056</u>	<u>+0,0031</u>
	P.	0,05	0,05	>0,02	0,25	0,01
0,050	M.	0,0671	0,1426	0,1111	0,1160	0,2665
	E. S.	<u>+0,0036</u>	<u>+0,0067</u>	<u>+0,0028</u>	<u>+0,0050</u>	<u>+0,0063</u>
	P.	0,01	0,05	0,25	0,01	0,002
Hém. = Hémolymph Br. = Branchie Mt. = Manteau B. mant. = Bord du manteau Ms. add = Muscle adducteur						

ascorbique accumulée. Nous mentionnons qu'au commencement du moment ou la concentration de l'eau a été de 2,681 ml O₂/l les moules sont restées la majorité du temps avec les valves fermées. Pendant les expérimentation la température a oscillé entre 21 et 25° C.

L'insuffisance d'oxygène et l'accumulation de bioxyde de carbon dans le milieu ou se réalise l'expérience, déclenchent l'apparition des réflexes de défense, réflexe qui, à leur tour, produisent des troubles métaboliques. La baisse progressive de la quantité d'oxygène provoque un accroissement du rythme respiratoire. Ce phénomène conduit à une accumulation des métabolites dans les organes respiratoires et les muscles, métabolites nécessaires au processus respiratoire. Les accumulations d'acide ascorbique signalées antérieurement dans ces organes sont liées aux mêmes phénomènes métaboliques. Ces accumulations d'acide ascorbique dans les organes respiratoires et les muscles, proviennent soit de la migration de ce composé par l'intermédiaire de l'hémolymphe des autres organes, soit de la possibilité qu'ont ces animaux de synthétiser l'acide ascorbique des glucides de réserve existant dans le manteau. Le fait qu'on a trouvé à la fin de l'expérience une très petite quantité d'oxygène (0,05 ml O₂/l) est dû à la possibilité qu'a la moule d'utiliser tout l'oxygène existant dans le milieu /Skadovschi/.

Les moules mises dès le début de l'expérience dans de l'eau ayant une faible teneur d'oxygène (2,52 ml O₂/l) ferment leurs valves. Ce moyen de défense provoque des accumulations significatives d'acide ascorbique dans le muscle adducteur des valves, le bord du manteau et le manteau (voir le tableau 4). Après quatre heures d'immersion dans cette eau, les moules continuent à accumuler des quantités d'acide ascorbique dans les organes respiratoires et le manteau. Après 24 heures d'expérimentation, lorsque la majorité des moules sont mortes, on constate encore des accumulations de ce composé dans la branchie et les manteaux.

Les moules ont été soumises à un choc puissant car les dérèglements métaboliques sont irréversibles. Même si la moule essaie d'accumuler une quantité d'acide ascorbique dans les organes respiratoires, cet essai n'améliore pas en rien le sens catabolique intense du métabolisme

général. Lorsque les conditions d'oxygénation de l'eau sont déficitaires, le moule ne peut pas survivre. L'intensité respiratoire de ces animaux s'accroît de 2 au 3 fois /Skadovschi/, cet acte physiologique nécessite une consommation exagérée d'énergie et entraîne un épuisement rapide des animaux.

Tableau 4

Teneur en acide ascorbique des organes des moules immergées dans l'eau de mer ayant initialement une quantité réduite de O₂

O ₂ ml/l	Temps heure		Tissus, mg/g				
			Hém.	Br.	Mt.	B. mant.	Ms. add.
5,924 Temoin		M.	0,1060	0,1265	0,1066	0,1616	0,3083
		E. S.	+0,0044	+0,0057	+0,0036	+0,0054	+0,0042
		P. 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,520	1	M.	0,0740	0,1280	0,1462	0,1792	0,4252
		E. S.	+0,0094	+0,0043	+0,0054	+0,0031	+0,0084
		P.	>0,002	>0,5	>0,002	0,05	0,01
1,820	4	M.	0,1323	0,1803	0,1545	0,1815	0,3018
		E. S.	+0,0034	+0,0078	+0,0073	+0,0054	+0,0055
		P.	0,01	<0,01	0,002	0,05	>0,5
0,185	24	M.	0,0792	0,1534	0,1216	0,1542	0,2744
		E. S.	+0,0036	+0,0060	+0,0043	+0,0056	+0,0031
		P.	0,05	0,05	>0,02	0,25	0,01

.Hém. = Hémolymphe
 Br. = Branchie
 Mt. = Manteau
 B. mant. = Bord du manteau
 Ms. add. = Muscle adducteur

L'analyse de ces résultats permet de faire ressortir les conclusions suivantes :

- pendant la saison chaude, les températures inférieures à +13°C et celles supérieures à +30°C, modifient d'une façon significatif la quantité d'acide ascorbique des organes étudiés:

- L'immersion brusque des moules dans de l'eau dont les températures dépassent les limites de $+13^{\circ}\text{C}$ et $+30^{\circ}\text{C}$, provoque un choc qui dérègle la tout de métabolisme;

- A de basses températures on constate un accommodement des moules dans le temps, aux nouvelles conditions;

- Les températures qui dépassent une valeur de $+30^{\circ}\text{C}$ sont incompatibles à la survie des moules;

- Le déficit en oxygène de l'eau des récipients provoque une anoxybiose partielle qui a aussi des repercussions sur la métabolisme de l'acide ascorbique;

- Les chocs expérimentaux décrit antérieurement obligent les moules à synthétiser des quantités accrues d'acide ascorbique, acide qui s'accumule dans les organes qui ont une importance vitale pour ces animaux.

- Les conditions de vie, pendant la saison chaude, pour les moules des populations existantes à Agigea, ont les limites suivantes: une salinité de 8 à 20 g sels/l, une température qui oscille entre 18 et 27°C et une oxygénation de l'eau de 4 à 6 ml O_2/l .

Bibliographie

1. BENETATO, G. - 1962. Elemente de fiziologie normală și patologică, vol.1, Ed. Medicală, București, pp. 615.
2. BODEA, C. - 1964. Tratat de Biochimie vegetală, vol.1, Ed. Acad. R. S. R. București, pp. 456.
3. CRACIUN, V., TELEMBICI, A. und NEACSU, I. - 1966. Die atmung des Kiemen- und Muskelgewebes mit *Mytilus galloprovincialis* in verschiedenen Salzgehaltbedingungen, Lucr. Ses. Staț. Agigea, 2, pp. 315-321.
4. JITARIU, M. - 1959. Contributions à l'étude des processus métaboliques pendant l'anaerobiose chez *Mytilus galloprovincialis* Lmk., Lucr. Ses. Staț. Agigea, 1, pp. 25-33.
5. LUKASOVICS, F. - 1964 a. Effect of substances influencing tissues respiration of the temperature on the O_2 consumption of the cill tissue in *Unio tumidus*. Annal. Biol. Tihany, 31, pp. 55-63.

5. LUKASOVICS, F. - 1964 b. Hypoaxial examination of *Anodonta cygnea* L, on the consumption of gill - tissues and the relation between body dimensions and the respiration of the gill-tissue. *Annal. Biol. Tihany*, 31, pp.79-94.
6. PORA, E. A. - 1959. Comportement aux variations du salinité. Note XL, *Mytilus galloprovincialis*, *Crangon vulgaris*, *Aphya minuta*, *Pleurobranchia rhododactyla* de la Mer Noire, *Lucr. Ses. Staț. Agigea*, 1, pp. 81-86.
7. SORU, E. - 1959. *Biochimie medicală*, vd.2, Ed. Acad. R. P. R. București
8. SKAVOVSKI, S. N. - *Fiziologia ecologică a organismelor acvatice*, 1. Ed. Acad. R. P. R., pp.137-141.
9. TELEMBICI, A., NEACSU, I., CRACIUN, V. - 1969 a. Sur l'activité des ferments respiratoires (carboanhydrase et catalase) dans les tissus de *Mytilus galloprovincialis* Lmk. dans des conditions de salinité variable, *Lucr. Staț. de Cercet. Marine Agigea*, 3, pp.145-153.
- 1969 b. Les variations de la teneur en acide ascorbique dans les tissus de *Mytilus galloprovincialis* Lmk. en milieu normal et dans des conditions de salinité variable. *Lucr. Staț. Cercet. Marine Agigea*, 3, pp.163-170.