



I. IMPORTANCIA NUTRICIONAL DE ALIMENTO VIVO

En los ecosistemas naturales acuáticos, la continuidad de las especies depende del equilibrio establecido entre los diferentes niveles de la trama trófica. Así, el desarrollo y supervivencia de larvas y juveniles depende de la presencia de organismos que conforman el fitoplancton y el zooplancton, quienes a su vez se producen en presencia de los nutrientes adecuados.

Es de gran importancia el conocer la composición química de los alimentos vivos, pues el utilizar un recurso pobre en nutrientes esenciales puede causar el desarrollo anormal y muerte masiva de las especies en cultivo. Existen estudios que así lo demuestran, como es el caso del desbalance nutricional que causa el uso de la levadura Saccharomyces cereviceae en la producción masiva de larvas de especies marinas (Hirata, 1980).

Se han hecho una gran cantidad de estudios para conocer la composición de las especies de alimento vivo más utilizados en Acuicultura en diferentes condiciones y con diferentes tipos de nutrientes (Tablas 3 y 4). Estos trabajos han revelado que el contenido nutricional de estas especies está en función directa de su alimento (Fogg, 1975; Watanabe et al., 1978a, 1983; Hirata et al., 1985). De acuerdo a lo anterior, es importante conocer y manejar las diferentes técnicas de cultivo del alimento vivo para establecer las condiciones más adecuadas, que permitan el obtener un alimento de alto contenido nutricional principalmente ricos en aminoácidos y ácidos grasos esenciales entre otros nutrientes, que favorezcan el desarrollo y supervivencia de las diferentes especies de crustáceos, moluscos y peces que se obtienen por Acuicultura (Tabla 5 y 6).

Existen diferentes técnicas que permiten obtener este enriquecimiento que van desde la manipulación de parámetros físicos (Tabla 2), como son la temperatura y el fotoperíodo; los parámetros químicos como la concentración y tipo de macronutrientes, y hasta la adición de fuentes orgánicas (amincácidos, vitaminas, etc.) en bajas concentraciones.

TABLA 3
COMPOSICION GENERAL DE ALGUNAS MICROALGAS
UILIZADAS EN ACUICULTURA (Fogg, 1975)

	PROTEINA	CARBOHIDRATO	GRASA
<u>Tetraselmis</u>	1.42	0.41	0.70
<u>Dunaliella</u>	1.43	0.80	0.15
<u>Monochrysis</u>	0.94	0.59	0.22

<u>Chaetoceros</u>	1.12	0.22	0.21
<u>Skeletonema</u>	1.38	0.79	0.17
<u>Phaeodactylum</u>	0.88	0.64	0.17

La composición celular reportada, corresponde a resultados de cultivo en condiciones físicoquímicas y nutricionales similares para las seis especies (las cantidades de proteína, carbohidratos y grasas están expresadas en relación a cantidad total de Carbono).

TABLA 4
COMPOSICION PROXIMAL Y MINERAL DE CINCO ESPECTES DE
ALIMENTO VIVO
DE MAYOR USO EN ACUACULTURA*

ESPECIES	<u>Brachionus plicatilis</u>			<u>Tigriopus japonicus</u>	<u>Acartia</u> sp	<u>Daphnia</u> sp	<u>Moina</u> sp
MEDIO DE CULIVO	LEVADURA	LEVADURA + <u>Chlorella</u>	<u>Chlorella</u>	LEVADURA + <u>Chlorella</u>	-	-	LEVADURA
Humedad	89.6	89.1	87.6	87.3	88.1	89.3	87.2
Proteínas	7.2	7.9	7.8	9.0	8.5	7.5	8.8
Lípidos	2.3	2.3	3.8	2.8	1.3	1.4	2.9
Ceniza	0.4	0.4	0.5	0.5	2.1	0.7	-
Ca mg/g	0.12	0.26	0.21	0.15	0.39	0.21	0.12
Mg mg/g	0.14	0.17	0.14	0.23	0.76	0.12	0.12
P mg/g	1.48	1.44	1.37	1.31	1.48	1.46	1.85
Na mg/g	0.41	0.30	0.29	0.61	6.63	0.74	1.09
K mg/g	0.35	0.12	0.23	0.84	2.21	0.72	0.92
Fe g/g	15.9	52.5	43.3	33.8	11.5	72.2	46.4
Zn g/g	7.4	9.8	8.2	12.3	39.0	12.8	10.0
Mn g/m	0.4	1.1	1.1	1.0	0.2	13.2	0.5
Cu g/g	1.1	1.5	1.7	2.4	2.8	1.1	5.8

* Watanabe et al., 1983.

TABLA 5. COMPOSICION DE AMINOACIDOS ESENCIALES EN CINCO ESPECIES DE ZOOPLANCTON DE MAYOR USO EN ACUACULTURA

	<u>Artenia</u> sp nauplios			<u>Brachionus plicatilis</u>			<u>Acartia clausi</u>			<u>Tigriopus japonicus</u>			<u>Moina</u> spp		
Isoleucina	2.6	7.4	99	3.4	8.8	117	3.5	8.8	117	2.5	6.7	89	2.5	6.6	88
Leucina	6.1	17.3	128	6.1	15.8	117	5.5	13.8	102	5.0	13.3	99	6.0	15.9	118
Metionina	0.9	2.6	48*	0.8	2.1	39*	1.5	3.8	70	1.1	2.9	54*	1.0	2.7	50*
Cistina	0.4	1.1	41*	0.6	1.6	59*	0.8	2.0	74	0.7	1.9	70	0.6	1.6	59*
Fenilalanina	3.2	9.1	96	3.9	10.1	106	3.7	9.3	98	3.5	9.3	98	3.6	9.5	100

Tirosina	3.7	10.5	162	3.1	8.0	123	3.6	9.0	138	4.0	10.7	165	3.3	8.8	135
Treonina	1.7	4.8	45*	3.2	8.3	78	4.2	10.5	99	3.8	10.1	95	3.8	10.1	95
Triptofano	1.0	2.8	165	1.2	3.1	182	1.1	2.8	165	1.1	2.9	171	1.2	3.2	188
Valina	3.2	9.1	96	4.2	10.9	115	4.5	11.3	119	3.3	8.8	93	3.2	8.5	89
Lisina	6.1	17.3	103	6.1	15.8	94	5.4	13.5	80	5.7	15.2	90	5.8	15.4	92
Arginina	5.0	14.2	122	4.6	11.9	103	4.3	10.8	93	5.2	13.9	120	5.1	13.5	116
Histidina	1.3	3.7	77	1.5	3.9	81	1.9	4.8	100	1.6	4.3	90	1.6	4.2	88
	*	**	***												

* g/100 g proteína cruda (Watanabe et al., 1978a)

** Expresado como total de aminoácidos esenciales (a.a.e.)

*** Registros basados en la composición con a.a.e. requeridos para peces -el 100 indica los mismos requerimientos

TABLA 6. ORGANISMOS MARINOS CULTIVADOS CON MICROALGAS EN JAPON (U. UMEBAYASHI, 1975)

ESPECIE CULTIVADA	MICROALGA	CONCENTRACION	PRODUCCION	SUPERVIVENCIA %	REFERENCIA
BIVALVOS					
<u>Ostrea edulis</u>	<u>Chaetoceros calcitrans</u>	3,000 cel/día/larva (estadio temprano)	14,000 org/200 l		Sato & Takeda, 1970
	<u>Monochrysis lutheri</u>	10,000 cel/día/larva			
<u>Andara broughtonii</u>	<u>Chaetoceros calcitrans</u>	40,000 cel/ml	10,000 org/35 l	59.3%	Ito et al., 1968
	<u>Monas sp</u>	10,000 cel/ml	-		
<u>Meretrix lamarckii</u>	<u>Chaetoceros calcitrans</u>	30,000 cel/ml	-	20%	Tanaka, 1968
	<u>Nitzschia closterium</u>	50,000 cel/ml	-		
<u>Spisula sachalinensis</u>	<u>Chaetoceros calcitrans</u>	30,000 a 150,000 cel/ml	100,000 org	61%	Akimoto et al., 1964
<u>Patinopecten yezoensis</u>	<u>Chaetoceros calcitrans</u>	20,000 cel/ml	-	88%	Takeda, 1965
	<u>Skeletonema costatum</u>	20,000 cel/ml			
<u>Ostrea edulis</u>	<u>Chaetoceros calcitrans</u>	2,000 cel/ml	12,000 org/ton	4%	Imai, 1967
	<u>Monochrysis lutheri</u>	15,000 cel/ml			
CRUSTACEOS					
<u>Penaeus japonicus</u>	<u>Skeletonema costatum</u>	10,000 cel/ml	-	56%	Hudinaga, 1962
<u>Penaeopsis monoceros</u>	<u>Skeletonema costatum</u>	-	-	25%	Funada, 1966
	<u>Chaetoceros</u>			(nauplio-	

calcitrans

postlarva)

