

LA ALIMENTACION DEL CORNALITO

AUSTROATHERINA INCISA JUVENIL EN LA ZONA DE MAR DEL PLATA *

POR JUANA D. DE CIECHOMSKI †

RESUMEN

Se ha examinado el contenido intestinal de 154 juveniles del cornalito, de 8.0 a 80.0 mm de largo total. El material provenía de la zona de Mar del Plata y fue recolectado en todas las épocas del año.

Se ha comprobado que :

a) El cornalito, en su temprana época de vida, desde 8.0 mm de largo es un zooplanctófago y la contribución de fitoplancton a su régimen alimenticio es poco significativo. La base del alimento en todas las épocas del año, la constituyen los *Copepoda* en todas sus fases de desarrollo. El segundo lugar, según su importancia en el régimen alimenticio, lo ocupan los *Cladocera*.

b) La diferencia en el régimen alimenticio de los juveniles de diferentes tallas reside fundamentalmente en las dimensiones de la presa.

c) Parece que el cornalito juvenil no elige mucho su presa e ingiere el alimento que se encuentra en más abundancia.

d) Todos los ejemplares estudiados contenían el alimento en el tracto digestivo. El valor del índice de repleción tiende a decrecer durante el crecimiento de los juveniles del cornalito.

e) La relación entre el largo del cuerpo y el largo del intestino es típica de un pez zoófago.

SUMMARY

The intestinal content of 154 juvenils of *Austroatherina incisa* («cornalito») with a total length ranging from 8.0 to 80.0 mm, have been examined. The samples were obtained in the Mar del Plata area throughout the whole year.

* Trabajo realizado con el auspicio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina.

† Instituto de Biología Marina, Mar del Plata, Argentina.

The following conclusions have been reached :

a) The «cornalito» is a zooplanktofagous fish during its earliest life stages, from the stage at which its total length is of 8.0 mm. The phytoplankton contributes little to its diet. *Copepoda*, in all of their development stages, are the basic food of the «cornalito» at all seasons of the year. *Cladocera* come next in importance as food in its diet.

b) The size of the prey is the most important difference among the diets of juvenils of different lengths.

c) The juvenil of «cornalito» does not seem to be selective in regards to its prey, and feeds upon the organisms which are available in greatest abundance.

d) All of the individuals studied had food in their digestive tracts. The values for the ingestion coefficient show a tendency to decrease as the juvenils of the «cornalito» grow larger.

e) The ratio body length - intestinal length is typical of a zoofagous fish.

Desde hace unos años se realizan en el Instituto de Biología Marina en Mar del Plata las investigaciones sobre la alimentación de las larvas y juveniles de algunas especies de peces marinos. Los datos más detallados y más completos que se han obtenido hasta ahora se refieren a los problemas de alimentación de las larvas y juveniles de la anchoíta argentina *Engraulis anchoita* (Ciechowski en prensa). Junto con el material de la anchoíta se han obtenido muestras de juveniles de cornalito, *Austroatherina incisa*, que sirvieron como material para el presente trabajo.

El estudio del contenido intestinal de los ejemplares juveniles de dicha especie tenía el propósito de conocer sus hábitos alimentarios, y al mismo tiempo, servía como material comparativo con las larvas y juveniles de la anchoíta, teniendo especialmente en cuenta la competencia en la nutrición de las dos especies. El presente trabajo proporciona los datos obtenidos del estudio del alimento de juveniles, y en algunos casos de larvas todavía del cornalito de la zona de Mar del Plata. Este estudio tenía en cuenta la determinación cualitativa de los componentes del alimento y su estimación cuantitativa para una mejor evaluación de la importancia de diferentes grupos de organismos en el régimen alimentario de los juveniles de dicha especie. Otros problemas de interés que se trataron de dilucidar era la apreciación de las diferencias en el carácter de la alimentación de los juveniles en diferentes estadios de desarrollo, como también de los eventuales cambios de alimentación relacionados con las estaciones del año.

MATERIAL Y METODO

Los juveniles de cornalito que sirvieron como material para el presente estudio provenían de la zona de Mar del Plata y fueron recolectados en los años 1964 y 1965. Se han examinado 154 ejemplares de 8.0 - 80.0 mm de largo total. Se ha tratado de obtener muestras en todos los meses del año. Por razones técnicas no se ha podido conseguir material en los meses de marzo, junio y octubre. En la elaboración de los datos y la presentación de los mismos se han tratado los meses: setiembre y principio de noviembre como primavera; diciembre, enero y febrero como verano; abril y mayo como otoño; julio y agosto como invierno.

Los cornalitos fueron fijados en el terreno en formol, inmediatamente después de su captura, con el fin de detener los procesos de digestión, lo que facilitaba el estudio del contenido intestinal. En el laboratorio se procedía con la elaboración del material. El pez fue medido y su tracto intestinal separado bajo la lupa. El examen del contenido se efectuaba bajo la lupa y microscopio, siendo todos los componentes separados, contados y medidos con el ocular micrométrico. Para la determinación del peso del ejemplar estudiado no se pesaba cada pez individualmente, sino que se lo expresaba por el peso medio de 10 - 20 ejemplares. Se confeccionó una lista en la cual las larvas y juveniles del cornalito fueron agrupados por clases de largo total de acuerdo con un intervalo de 2 mm.

La determinación cualitativa de los componentes alimenticios raramente llegaba a la especie, deteniéndose más frecuentemente en el género o bien en un grupo todavía más general. En el caso de *Copepoda* que constituyen la base de la nutrición de las larvas y juveniles del cornalito, se los ha agrupado según su estado de desarrollo: nauplii, copepoditos y adultos, por un lado, y los tres principales subórdenes: *Calanoida*, *Cyclopoida* y *Harpacticoida*, por otro lado. Si dentro de los grupos denominados, una especie predominaba en forma evidente, se procedía con su determinación.

Junto con el material de cornalito se recolectaba el plancton, en el cual se podía determinar las formas predominantes. Aunque esta apreciación no fue hecha en forma cuantitativa y no se la expresaba en números, puede servir como orientación para una estimación de la selectividad alimentaria de los peces estudiados.

En la elaboración cuantitativa uno de los métodos empleados fue

la determinación de la frecuencia de la ingestión, es decir, del porcentaje de los peces que han ingerido el componente en cuestión. Otro método fue el cálculo del peso de todo el alimento ingerido y del peso porcentual de sus diferentes componentes. Para este último cálculo fue necesario poseer el conocimiento del peso medio en vivo de los organismos marinos planctónicos que constituyen el alimento del pez estudiado. Multiplicando este valor por el número de los organismos correspondientes encontrados en el contenido intestinal se obtenía el peso de cada grupo de los organismos consumidos. Sumando estos valores se pudo obtener el peso total del alimento ingerido. Este método de calcular el peso del alimento en base del número de los organismos ingeridos y su peso en vivo fue empleado antes por otros autores (Marak 1960, Duka 1959, etc.). Como en el estado actual no se dispone de los datos referentes al peso de organismos planctónicos marinos para nuestra zona atlántica, la presente autora procedió a la determinación del volumen y peso de estos organismos planctónicos que constituyen la base del alimento de las larvas, juveniles, y en varios casos, de peces adultos planctófagos. Para la mayoría de los componentes planctónicos el volumen medio se obtuvo por el método de desplazamiento, en otros casos de organismos muy pequeños, como p. ej. en el caso de diatomeas de formas regulares (*Coscinodiscus*, *Triceratium*) por el cálculo geométrico. Multiplicando este valor por un índice correspondiente al grupo (Hagmeier 1961) se obtenía el peso medio de los organismos. Esta lista de volúmenes y pesos de algunos componentes del plancton se halla en publicación de la misma autora sobre la alimentación de las larvas y juveniles de la anchoíta, pero se creyó oportuno suministrarla en este trabajo (Tabla 1).

Por supuesto, estos cálculos tienen muchos puntos débiles, especialmente en el caso de los *Copepoda* que se han agrupado por grupos grandes y por clase de tamaño y no, como sería lo más correcto, por cada especie separadamente. A pesar de estas inexactitudes, los valores obtenidos dan por lo menos una cierta base para los cálculos cuantitativos del alimento. En las presentes condiciones no fue posible una elaboración más detallada. Si se encontraban en el alimento restos o una masa indeterminables, se agregaba a ojo una corrección, generalmente no mayor del 30 %. Estos casos eran en general poco frecuentes.

Conociendo el peso del alimento ingerido se pudo calcular también el índice de repleción (cociente de ingestión), es decir, la relación del peso del alimento con el peso del pez que lo ha ingerido.

TABLA 1

Peso de algunos organismos planctónicos, encontrados más frecuentemente en el alimento de las larvas y juveniles de peces marinos ¹

Organismo	Dimensión media (μ)	Volumen medio (mm ³)	Índice (Hagmeier)	Peso medio (mg)
Diatomea				
<i>Coscinodiscus</i> sp.	124 × 42	0,000160	1,1	0,000175
<i>Triceratium</i> sp.	145 × 114 × 60	0,000496	1,1	0,000545
Peridinea				
<i>Exuviaella</i> sp.	48 × 36	0,0000325	1,05	0,000034
Copepoda				
Calanoida	hasta 1000	0,0120	1,04	0,0125
»	1000-2000	0,1330	1,04	0,1373
»	2000-3000	0,4580	1,04	1,4714
»	3000-4000	1,4280	1,04	1,4851
»	4000-5000	4,0000	1,04	4,160
Harpacticoida.	480-850	0,0095	1,04	0,0100
(Euterpina acutif.)				
Cyclopoida	356 176	0,0050	1,04	0,0052
	240 300			
Cladocera				
Evadne nord.	420-780	0,0092	(1,4)	0,0095
Larvas de Lamellibranch.	200-344	0,0044		0,0044
	(272)			
Huevo de anchoíta	1370 × 720	0,3780		0,3780
Huevo de peces	1000	0,5230		0,5230

¹ Según Ciechowski, 1967.

Dividiendo el peso del alimento, en mg., por el peso del pez, también en mg y multiplicando por 1000, se obtuvo los miligramos de alimento por 1 g del cuerpo del pez.

El régimen alimentario en diferentes épocas del año.

Los resultados obtenidos del estudio de la alimentación de los 154 juveniles de cornalito están incluidos en las tablas 2 y 3 y en las láminas I y II.

TABLA 3

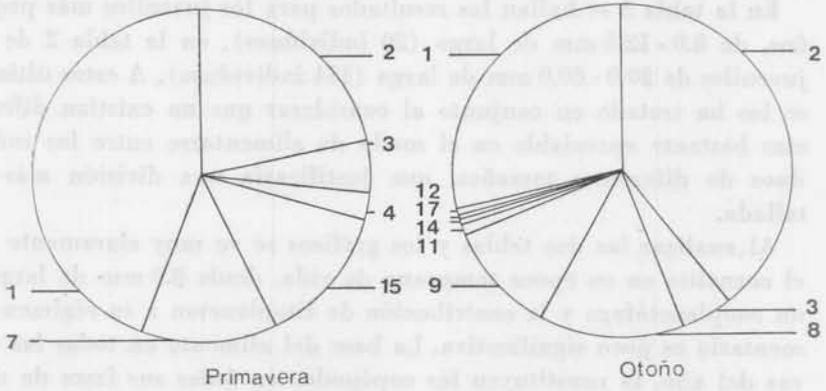
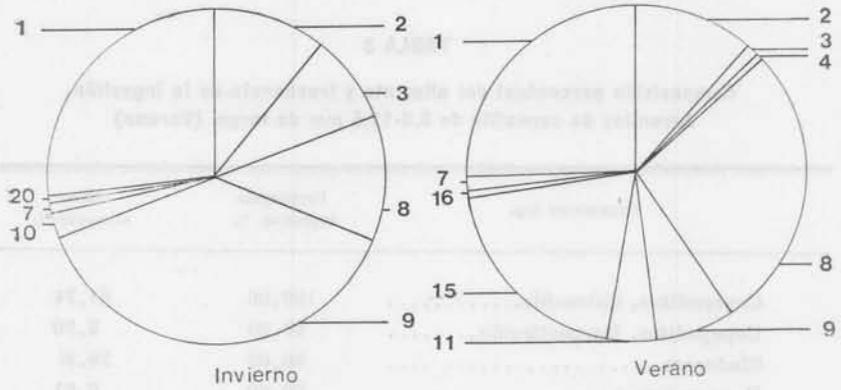
Composición porcentual del alimento y frecuencia de la ingestión.
Juvéniles de cornalito de 8.0-12,5 mm de largo. (Verano)

Organismo ing.	Frecuencia ingestión %	Peso alimento %
Copepoditos. Calanoida.....	100,00	61,24
Copepoditos. Harpacticoida.....	20,00	2,50
Cladocera.....	80,00	36,24
Huevos varios.....	20,00	0,01

En la tabla 3 se hallan los resultados para los juveniles más pequeños, de 8.0 - 12.5 mm de largo (20 individuos), en la tabla 2 de los juveniles de 20.0 - 80.0 mm de largo (134 individuos). A estos últimos, se los ha tratado en conjunto al considerar que no existían diferencias bastante apreciable en el modo de alimentarse entre los individuos de diferentes tamaños, que justificaría una división más detallada.

Al analizar las dos tablas y los gráficos se ve muy claramente que el cornalito en su época temprana de vida, desde 8.0 mm de largo es un zooplanctófago y la contribución de fitoplancton a su régimen alimentario es poco significativa. La base del alimento en todas las épocas del año, la constituyen los copépodos en todas sus fases de desarrollo. La diferencia entre los ejemplares más pequeños y los más crecidos reside fundamentalmente en el hecho de que la base del alimento de los primeros está constituida por los copépodos en sus estadios juveniles, mientras que en el alimento de los segundos predominan los copépodos adultos. Este fenómeno está, con más probabilidad, relacionado con el tamaño de la presa. Para los peces pequeños resultan más accesibles por su tamaño los copepoditos que los copépodos adultos que son más grandes. Casi todos los copepoditos pertenecían a los *Calanoida* y los *Harpacticoida*.

Los *Harpacticoida* estuvieron representados por una sola especie, *Euterpina acutifrons*. Dentro de los *Calanoida*, los más frecuentes fueron: *Paracalanus parvus* y *Centropages spp.*, dentro de los *Cyclopoïda*: *Oithona minuta* y *Corycaeus spp.* Los calanoidos y harpacticoidos constituyen el grupo más importante en el régimen alimentario del cornalito juvenil. Tanto su frecuencia de ingestión, como el porcen-



- | | |
|--|---|
| 1. Calanoida | 11. Crustácea no ident. |
| 2. Harpacticoida (<i>Euterpina acut</i>) | 12. <i>Coscinodiscus</i> sp. |
| 3. Cyclopoida | 13. <i>Peridinium</i> sp. |
| 4. Nauplii Copepoda | 14. Larvas Lamellibr. |
| 5. Diatomea varia | 15. Huevos peces |
| 6. Exuviaella sp. | 16. Huevos varios |
| 7. Restos indeterm. | 17. Larvas Cirripedia |
| 8. Copepodita | 18. <i>Biddulphia sinensis</i> |
| 9. Cladocera | 19. Radiolaria |
| 10. Euphausiidae | 20. Diatomea varia. Exuviaella sp.
Coscinodiscus sp. Larvas Lamellibi. |

Lámina I. — Contribución porcentual (según el peso) de diferentes componentes en el alimento de juveniles del cornalito, en diferentes épocas del año

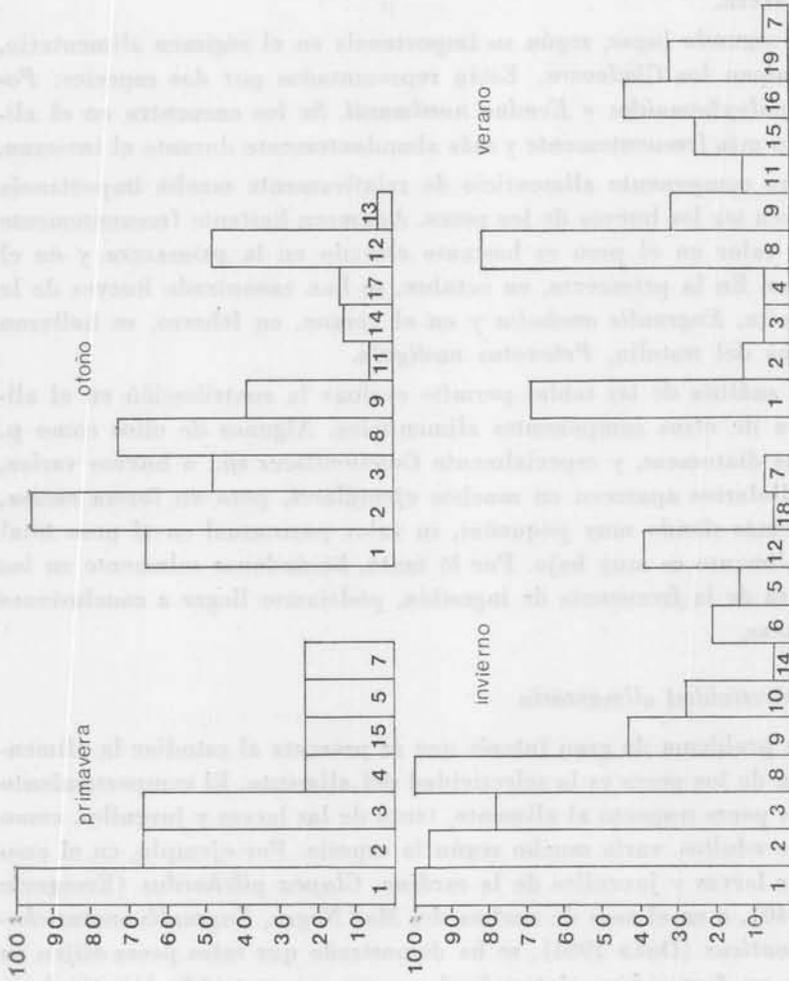


Lámina II. — Frecuencia de la ingestión de los componentes alimentarios por los juveniles del corralito, en diferentes épocas del año. (Los números corresponden a la leyenda de la lám. I).

taje en el peso del alimento representan valores muy elevados en todas las épocas del año. Los ciclopidos, aunque hallados en relativamente muchos ejemplares, como valor porcentual del peso de todo el contenido intestinal no ocupan un lugar de mucha importancia.

Los nauplii de copépodos aparecen más abundantemente en la primavera.

El segundo lugar, según su importancia en el régimen alimentario, lo ocupan los *Cladocera*. Están representados por dos especies: *Podon polyphemoides* y *Evadne nordmanni*. Se los encuentra en el alimento más frecuentemente y más abundantemente durante el invierno.

Otro componente alimenticio de relativamente mucha importancia parecen ser los huevos de los peces. Aparecen bastante frecuentemente y su valor en el peso es bastante elevado en la primavera y en el verano. En la primavera, en octubre, se han encontrado huevos de la anchoíta, *Engraulis anchoita* y en el verano, en febrero, se hallaron huevos del testolin, *Prionotus nudigula*.

El análisis de las tablas permite evaluar la contribución en el alimento de otros componentes alimenticios. Algunos de ellos como p. ej. las diatomeas, y especialmente *Coscinodiscus sp.*, o huevos varios, o radiolarios aparecen en muchos ejemplares, pero en forma escasa, y además siendo muy pequeños, su valor porcentual en el peso total del alimento es muy bajo. Por lo tanto, basándonos solamente en los valores de la frecuencia de ingestión, podríamos llegar a conclusiones erróneas.

La selectividad alimentaria

Un problema de gran interés que se presenta al estudiar la alimentación de los peces es la selectividad del alimento. El comportamiento de los peces respecto al alimento, tanto de las larvas y juveniles, como de los adultos, varía mucho según la especie. Por ejemplo, en el caso de las larvas y juveniles de la sardina, *Clupea pilchardus* (Ercegovic 1939-40), o en el caso de anchoa del Mar Negro, *Engraulis encrasicolus ponticus* (Duka 1964), se ha demostrado que estos peces elijen su presa en forma bien determinada y que su contenido intestinal no refleja la composición del plancton del ambiente. Por otro lado, p. ej. Marak (1960) o Wiborg (1948 a y b) demuestran que las larvas y juveniles de distintas especies de bacalao, en los mares europeos, no demuestran gran selectividad respecto a la calidad del alimento. Estos autores insisten en que el factor más importante en estos casos

es la accesibilidad del alimento, es decir, la relación entre el tamaño de la presa y las dimensiones de la boca del pez.

Al analizar este problema en el caso de nuestro cornalito, podemos hacer algunas estimaciones muy generales, basándonos en una evaluación "a groso modo" de la composición del plancton que se ha recolectado junto con los peces estudiados. Los copépodos, *Calanoida* y *Euterpina acutifrons*, tan frecuentes y abundantes en el alimento de los cornalitos juveniles constituyen el grupo más abundante en el plancton. En el otoño, en el mes de abril, y especialmente en el invierno, en el mes de julio, los cladóceros ocupan en el alimento del cornalito un lugar importante. El examen del plancton recolectado al mismo tiempo demuestra que en esta época los cladóceros son muy abundantes en el mar. La presencia en el contenido intestinal en forma relativamente abundante de huevos de peces en la primavera y en verano coincide con la aparición de estos huevos en el plancton. En algunos casos, en el intestino de cornalito se podía encontrar restos de músculos de un pez que pertenecían seguramente al cebo que los pescadores echan al agua para atraer a los peces y que en la tabla 2 figuran como indeterminados.

Todos estos hechos hacen pensar que el cornalito juvenil no elige mucho su presa e ingiere el alimento que se encuentra en más abundancia. La predominancia de los estadios juveniles de *Copepoda* en el alimento de individuos de cornalito más pequeños indicaría que para esta fase de desarrollo del pez resulta más accesible, por su tamaño, un copépodo en su estadio juvenil que en su estadio adulto.

La relativa falta de selección del alimento por el cornalito hace suponer que esta especie puede tener una capacidad de adaptarse a diferentes regímenes de alimentación, lo que, en cierta medida contribuye a asegurar mejores posibilidades de supervivencia. Comparando esta característica con alguna especie afín, encontramos que una especie de agua dulce de la misma familia *Atherinidae-Odonthestes bonariensis* demuestra una gran capacidad de adaptación a los regímenes alimentarios variados (Ringuelet 1942). Sin embargo Ringuelet señala que los individuos muy jóvenes, de hasta 3 meses de edad, de 18.0 - 60.0 mm de largo seleccionan su alimento. En el tracto digestivo de estos individuos predominaban formas planctónicas que eran más bien escasas en el plancton. El tamaño de la presa no parecía ser en este caso el factor más importante en la elección de éste y no del otro componente alimenticio.

Consideraciones sobre la repleción intestinal y sobre el tracto digestivo.

Lo que llama la atención es que todos los peces examinados contenían alimento en su tracto digestivo. Este hecho parece interesante teniendo en cuenta que las larvas y juveniles muy jóvenes de muchas especies de peces se encuentran muy a menudo con su tracto intestinal completamente vacío. Es un hecho conocido, p. ej. en el caso de muchos clupéidos o engráulidos. Las larvas y juveniles de la anchoíta, *Engraulis anchoita*, más o menos de 10.0 mm a 40.0 mm de largo, capturados con los del cornalito tenían casi en 100 % los tractos digestivos vacíos. Es de suponer, que sobre este fenómeno tienen influencia factores más bien artificiales, como p. ej. una instantánea defecación o devolución del alimento en momento de la captura. La diferencia entre la anchoíta y el cornalito, en este caso, podría, entre otras cosas, atribuirse a la diferencia que existe en la estructura del tracto digestivo de las formas juveniles de las dos especies.

El índice de repleción varía mucho con el crecimiento del juvenil del cornalito. Las cifras citadas a continuación demuestran este cambio:

Clase de largo del pez (mm)	Índice de repleción	Clase de largo del pez (mm)	Índice de repleción
0,8-12,5.....	1,64	38,0-64,5.....	0,28
20,5-25,0.....	2,19	38,5-78,5.....	0,39
26,0-30,5.....	2,19	32,0-64,5.....	0,13
22,0-30,5.....	1,61	44,0-63,5.....	0,18

Los grupos de peces para los cuales se ha calculado el índice de repleción procedían de diferentes lotes y de diferentes fechas. Como se puede apreciar, el valor del índice de repleción tiende a decrecer a medida que crecen los juveniles. Este fenómeno parece ser lógico, pues cuanto más joven es el individuo, más alimento (relativamente a su tamaño) requiere para su desarrollo. Este hecho es conocido en muchas especies de peces, p. ej. en el caso de *Coregonus sp.* (Berg; Grimoldi 1963).

Hay que mencionar también que no se observaron diferencias en el valor del índice de repleción que estuvieran relacionadas con la época del año.

El hecho de que el cornalito es un zoófago y no fitófago desde su

temprana época de vida se refleja en la estructura de su tracto digestivo. Como es sabido, los peces cuyo régimen alimentario se basa en vegetales tienen un tracto digestivo relativamente mucho más largo que el de los peces que se alimentan de organismos animales. El largo del intestino de individuos adultos de las especies fitófagas suele sobrepasar el largo del cuerpo del pez. Ya en los individuos jóvenes el tracto digestivo es relativamente largo, aumentando en relación con la talla del pez, durante el crecimiento. Esta relación largo intestino - largo cuerpo (l. standard) en el cornalito se puede caracterizar de la manera siguiente:

Largo standard (mm)	Largo standard largo intestino	Largo standard (mm)	Largo standard largo intestino
14,0	3,18	50,5	1,50
16,5	2,84	63,5	1,54
21,5	2,04	80,0	1,42
37,0	1,76	96,0	1,35

Como se ve en la tabla, el tracto digestivo en relación con el cuerpo es muy corto. En el individuo de 14.0 mm el intestino es 3.18 veces más corto que el largo del cuerpo. Durante el crecimiento, el tracto digestivo se alarga relativamente y en un individuo casi adulto, de 96 mm, este índice decrece hasta 1.35.

Agradecimientos

Quiero aquí expresar mi agradecimiento al Dr. F. Ramírez por su valiosa ayuda en la parte de la determinación de los copépodos.

BIBLIOGRAFIA

- BERG, A. ; GRIMOLDI, E., 1965. *Biologia delle due forme di coregone («Coregonus» sp) del Lago Maggiore.*- Memor. Inst. Ital. Idrob. Dott. Marco de Marchi, 18 : 25-196.
- CIECHOMSKI, J. Dz. de, 1967. *Investigations on food habits of larval and juvenil anchovy, «Engraulis anchoita».*- En prensa.
- DUKA, L. A., 1959. *Pitanie molodi bytshkov.*- Trudy Sebastopol. Biol. Stancii, 12 : 297-317. (en ruso).

- DUKA, L. A., 1964. *Intensivnost pitania i wiesowyye prirosty litshinok tshernomorskoj hamsy «Engraulis encrasicolus ponticus» w tielshenie nierestowogo sezona.*- Trudy Sebastopol. Biol. Stancii, 17 : 276-292. (en ruso).
- ERCEGOVIC, A., 1939-40. *The food of sardines («Clupea pilchardus» Walb.) in the metamorphic stage.*- God. Ocean. Inst. Kral. Jugoslav., 2 : 26-44.
- HAGMEIER, E., 1961. *Plankton - Aquivalente (Auswertung von chemischen und mikroskopischen Analysen).*- Kieler Meeresfor. Inst. Meeresk. Univ. Kiel, 17, nr. 1 : 32-47.
- MARAK, R. R., 1960. *Food habits of larval cod, haddock, and coalfish in the Gulf of Maine and Georges Bank area.*- Journ. Cons. Intern. Explor. Mer, 25, 2 : 147-157.
- RINGUELET, R., 1942. *Ecologia alimenticia del pejerrey («Odonthestes bonariensis»).*- Rev. Mus. La Plata, 2, Sec. Zool. : 427-461.
- WIBORG, K. F., 1948. *Investigations on cod larvae in the coastal waters of Northern Norway.*- Rep. Norwegian Fish. Mar. Invest., 9, nr. 3 : 1-27.
- WIBORG, K. F., 1948. *Some observations on food of cod («Gadus callarias») of the O II group from deep water and the littoral zone in Northern Norway and from deep water at Spizbergen.*- Rep. Norwegian Fish. Mar. Invest., 2, nr. 4 : 1-19.