

Centre National de Recherches
Océanographiques et des Pêches
(CNROP)

Institut Atlantique de Recherches Scientifiques
de l'Industrie des Pêches et de l'Océanographie
(AtlantNIRO)

**MANUEL D'IDENTIFICATION
DES ŒUFS ET DES LARVES DES ESPECES LES PLUS ABONDANTES
DE POISSONS HABITANT AU LARGE DES COTES
DE L'AFRIQUE DU NORD- EST**

Par

SEPLETSKAYA V.A
Chercheur senior,
Docteur ès sciences biologiques
Chercheur à AtlantNiro

AVANT PROPOS

Dans le cadre leur coopération scientifique et technique, l'AtlantNIRO et le CNROP ont convenu de faire des publications conjointes des résultats de leurs travaux communs de recherche et de permettre la publication des travaux de leurs chercheurs dans les revues des deux institutions.

La publication du présent travail, réalisé par un chercheur de l'AtlantNIRO, dans la série « DOCUMENTS TECHNIQUES » du CNROP est un exemple concret de cette collaboration fructueuse.

Des publications conjointes dans les domaines de la biologie et de l'océanographie physique sont programmées pour l'année 2000.

INTRODUCTION

L'étude de l'ontogénèse précoce des poissons de mer est liée à la résolution d'une série de problèmes théoriques et pratiques importants. C'est pourquoi un rôle important dans l'ichthyologie marine appartient à l'étude des phases planctoniques de développement de poissons - des oeufs et des larves pélagiques. L'inventaire quantitative de l'ichthyoplancton peut être considéré comme une des méthodes les plus représentatives de l'évaluation de l'abondance des populations de poissons (Dekhnik, 1986).

Toutes les espèces les plus massives habitant au large des côtes de l'Afrique du Nord-Ouest dont les oeufs et les larves sont décrits dans le présent manuel sont les poissons émettant les oeufs pélagiques et bathypélagiques.

Le développement embryonnaire et post-embryonnaire de poissons est divisé en quatre périodes (phases) qui se diffèrent selon leurs particularités morphologiques et l'ensemble de la biologie de l'organisme: embryonnaire, prélarvaire, larvaire et alevins (Rass, 1946, 1948; Dekhnik, 1973). Chacune des périodes a une série de phases (stades) se caractérisant par certaines qualités biologiques (Rass, 1946).

La division du développement embryonnaire de poissons en stades, proposée par Rass (1946) est la plus pratique pour la résolution de problèmes pratiques. L'auteur distingue quatre stades de développement des oeufs:

- I - clivage et épibiose;
- II - bandelette germinative;
- III - embryon non formé;
- IV - embryon formé.

La classification des oeufs est basée sur les caractères suivants (Pertseva, 1936):

- formes des oeufs et leurs tailles;
- disponibilité ou absence de gouttes adipeuses;
- diamètre de la goutte adipeuse;
- structure de l'enveloppe de l'oeuf;
- structure de vitellus (homogène ou lobulaire);
- dimensions de l'espace périvitelline;
- pigmentation de l'embryon.

Dekhnik (1973) propose de distinguer quatre phases de la période larvaire de l'ontogénèse:

I - alimentation vitelline - prélarve (Rass, 1946) - la tête est fortement serrée contre le grand sac vitellin; les yeux ne sont pas pigmentés; les nageoires sont primordiales ou absentes;

II - alimentation mixte - prélarve (Rass, 1946) - le sac vitellin est nettement résorbé, l'orifice buccal est formé, il y a du pigment noir dans les yeux, les nageoires pectorales apparaissent;

III - alimentation larvaire extérieure - le sac vitellin est complètement résorbé; la formation des appareils branchial et masticatoire; sur les nageoires impaires et pectorales se forment les rayons;

IV - passage au mode de vie des formes adultes - alevin.

La classification des espèces est faite selon Lindberg et al. (1980).

DEVELOPPEMENT DE POISSONS

Famille *Clupeidae*

Sardina Pilchardus (Walbaum, 1792) - sardine

Les oeufs sont pélagiques, relativement grands, avec une espace vitelline importante. Le vitellus est nettement segmenté, comme chez tous les clupéidés, contient une goutte adipeuse (fig. 1a; D'Ancona, 1933). Le diamètre des oeufs varie entre 1,5 et 1,8 mm, celui du vitellus - entre 0,8 et 0,95 mm, de la goutte adipeuse - 0,16 mm (Fage, 1920). L'enveloppe des oeufs est très mince et tendre, crève souvent lors de leur prélèvement avec le filet.

La prélarve éclot ayant une taille de 3,5 mm, elle est transparente, avec le sac vitellin ellipsoïdal et la goutte adipeuse à son bout postérieur (fig. 1b; Vodianitsky, 1930), l'intestin est étendu le long du corps, ouvre avec l'orifice anal dans le dernier quart du corps, la queue est courte - moins de 1/7 de la longueur totale du corps (Fage, 1920). Le pigment est situé sur la tête et le long du dos.

La larve mesurant 7,2 mm (fig. 1b) a un corps long dont la hauteur est 16 fois plus petite que la longueur et une petite tête. Les nageoires pectorales sont petites, sans les rayons. Il n'y a pas encore de nageoires impaires, seulement à l'endroit de la future nageoire dorsale le repli de nageoire est un peu condensé. Le pigment sur le corps a une forme d'un rang latéral inférieur et d'un rang ventral incomplet. Les gros mélanophores sont situés près de l'anus, au milieu de la partie caudale et au bout de l'urostyle.

Les larves mesurant 11,1 mm (fig. 1d) ont déjà 7-8 rayons définitifs sur la nageoire dorsale située un peu devant l'anus. La pigmentation du corps reste la même, sauf la partie post-anale où la quantité de mélanophores est plus élevée et ils forment un rang caudal inférieur.

Avec la croissance (fig. 1e) c'est le nombre de myomères qui est un des caractères les plus importants; ils sont 50-51 ce qui correspond à la quantité de vertèbres du poisson adulte.

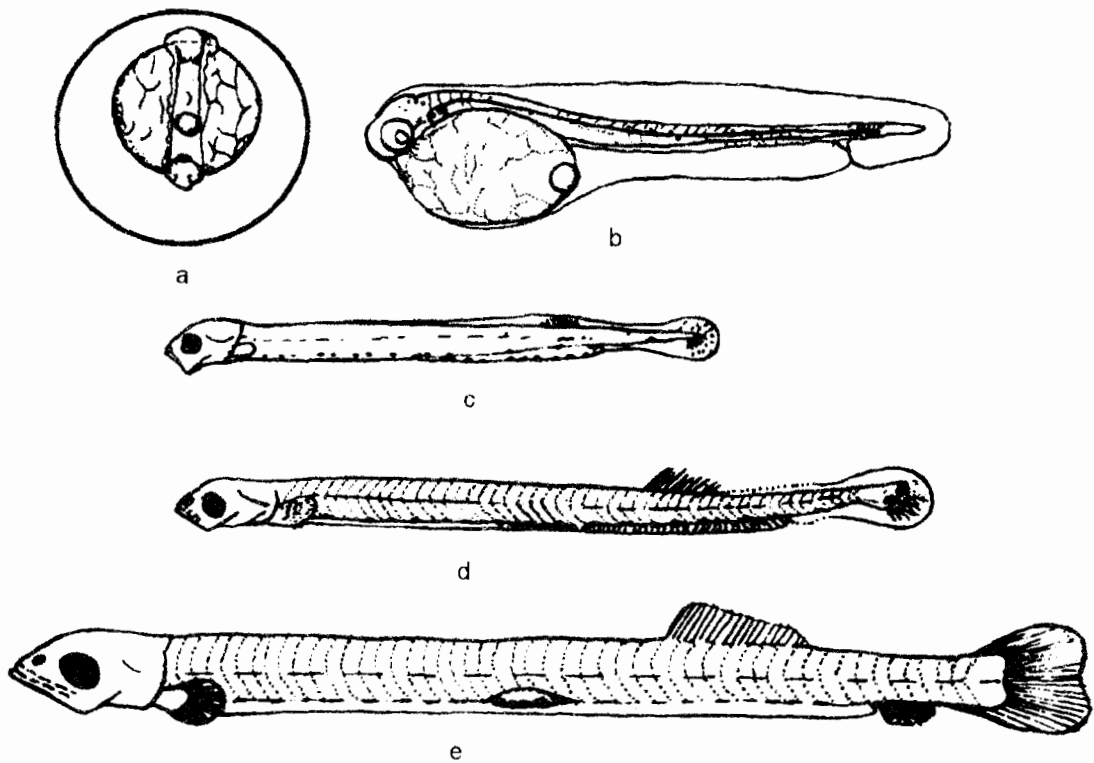


Fig. 1 *Sardina pilchardus*

a - oeuf; b - prélarve mesurant 3,5 mm; c - larve mesurant 7,2 mm;

d - larve mesurant 11,1 mm; e - larve mesurant 16,0 mm

Sardinella aurita Valenciennes, 1847 - sardinelle ronde

Les oeufs de la sardinelle sont plus petites que ceux de la sardine, ils atteignent seulement 1.2-1,4 mm de diamètre, mais le vitellus est plus grand, segmenté; la goutte adipeuse est petite, de 0,12 mm de diamètre (fig. 2a; Fage, 1920; Raffaele, 1888).

Les prélarves ont un grand sac vitellin oval avec une goutte adipeuse située dans sa partie inférieure, par quoi il se diffère de prélarves de la sardine. La partie occipitale de la tête et le dos sont pigmentés avec des mélanophores branchus (fig. 2b; Raffaele, 1888).

Les larves (fig. 2c-f) ne se diffèrent presque pas de celles d'autres clupéidés - ont la même forme du corps et la pigmentation et c'est seulement le nombre de myomères (47-48) qui est un signe caractéristique le plus important.

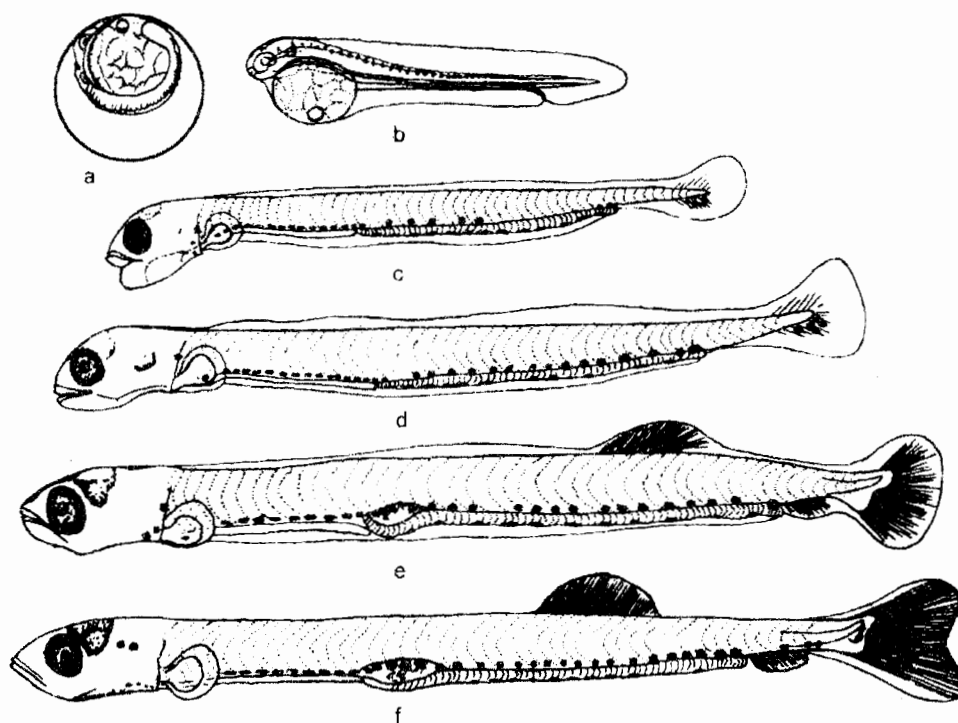


Fig. 2 *Sardinella aurita*
a - oeuf; b - prélarve; c-f - larve

Famille *Engraulidae* - engraulidés

Engraulis encrasicolus (Linne, 1758) - anchois

Les oeufs ont une forme éllipsoïdale typique (longueur 1,5-1,9 mm, largeur 0,8-1,2 mm). L'enveloppe des oeufs est mince, transparente, le vitellus est segmenté en gros lobules, pas de goutte adipeuse. L'espace périvitelline est très étroite, le vitellus est serré contre l'enveloppe extérieure de l'oeuf. L'embryon en développement n'est pas tout à fait pigmenté (fig. 3a-c; Vodianitsky, Kazanova, 1954).

Les prélarves éclosent très petits (longueur 1,58-1,60 mm) ayant un très grand sac vitellin d'une forme ovoïde et une tête serrée contre lui, avec un vitellus segmenté par de grandes granules.

L'anus ouvre un peu derrière le sac vitellin, dans le dernier tiers du corps, la distance antéanale représente 70% de la longueur totale du corps environ. Les pré larves n'ont pas de pigment (fig. 3d-e; Vodianitsky, Kazanova, 1954).

Chez la larve mesurant 3-4 mm commence la pigmentation des yeux, le rang inférieur latéral de cellules de pigment atteint le milieu de l'intestin, le rang ventral est incomplet, une-deux cellules sont près de l'anus (fig. 3f-g; Vodianitsky, Kazanova, 1954).

Les larves mesurant plus de 8,0 mm sont entièrement formées. Sur les nageoires impaires - dorsale, anale et caudale - il y a des rayons différenciés. La bouche est grande, les jonctions de mâchoires dépassent le bout antérieur de l'oeuil. Par rapport aux clupéidés l'anus est situé au niveau de la nageoire dorsale (fig. 3h; Vodianitsky, Kazanova, 1954).

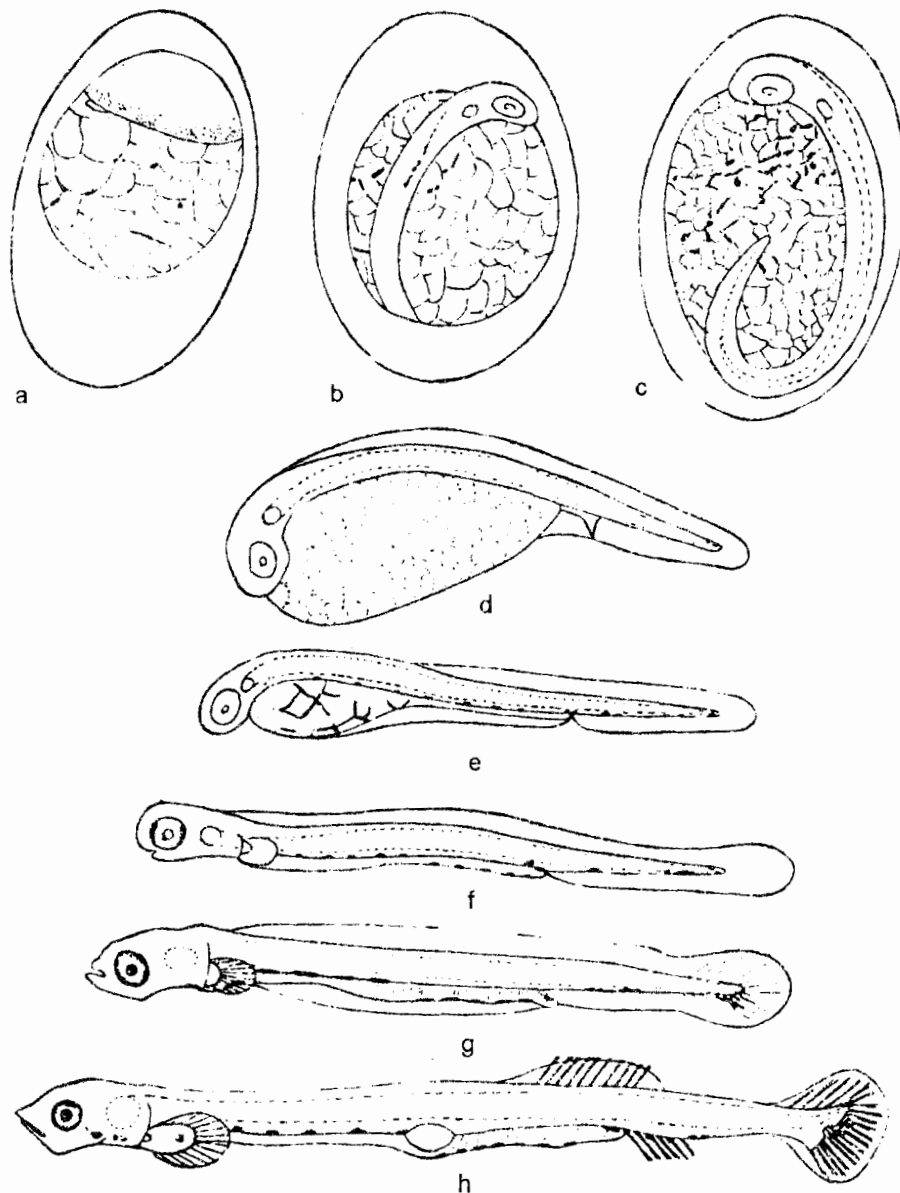


Fig. 3 *Engraulis encrasicolus*

a-c - oeufs; d-e - prélarves; f - larve mesurant 3 mm;
g - larve mesurant 4 mm; h - larve mesurant 8,6 mm

Famille *Carangidae* - carangidés

Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1868) - chinchard méditerranéen

Les larves sont pélagiques, d'une forme sphérique, avec une goutte adipeuse. L'enveloppe est mince, transparente; le vitellus est segmenté. Le diamètre des oeufs varie entre 0,74 et 0,94 mm; celui de la goutte adipeuse -entre 0,19 et 0,24 mm. Prédominent les oeufs mesurant 0,84-0,85 mm avec une goutte adipeuse de 0,22-0,24 mm sur le corps de l'embryon et de gros mélanophores sur la goutte adipeuse (fig. 4; Dekhnik, 1973).

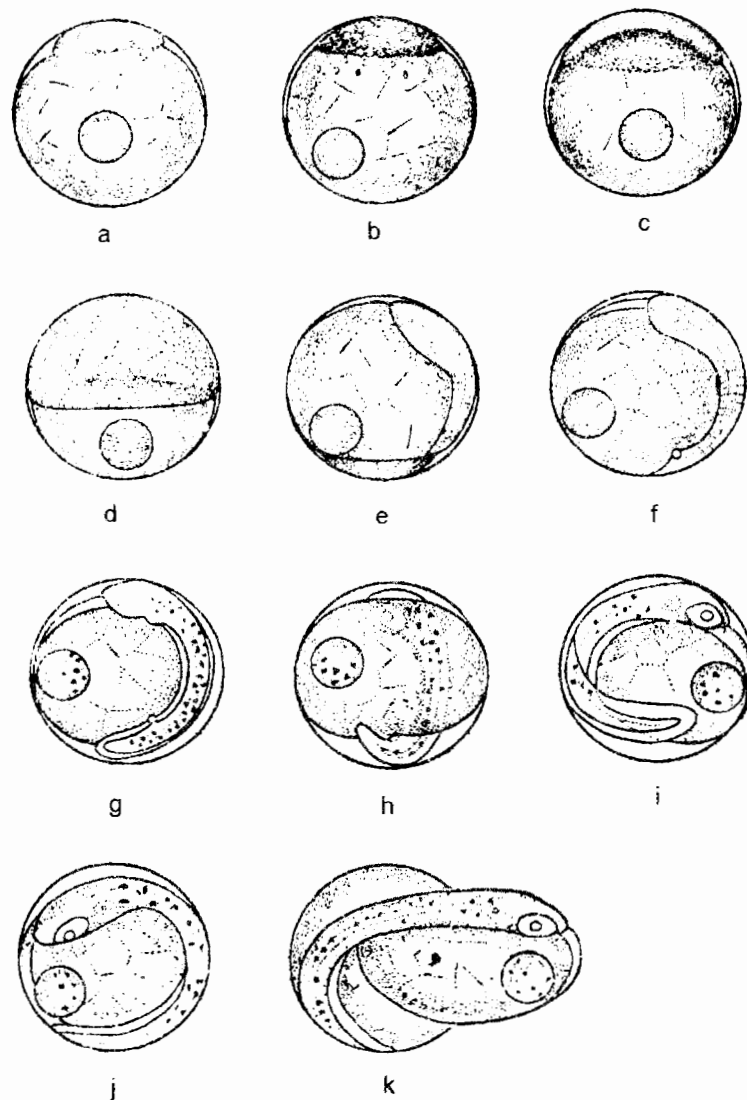


Fig. 4 *Trachurus mediterraneus*

a-e - oeufs au 1-ère stade; f-g- au II stade; h-i - au III stade; j-k - au IV stade

Les prélarves éclosent ayant une longueur de 1,63-2,00 mm. Le grand sac vitellin ovoïde dépasse la tête. Près du bout antérieur du vitellus il y a une goutte adipeuse relativement grande. L'anus ouvre dans le bout de la bordure de nageoire derrière le milieu du corps. La tête, la partie antérieure du corps et la goutte adipeuse sont colorées de pigment

brun. Sur la partie dorsale du corps, la tête et la goutte adipeuse se trouvent de grandes mélanophores mouchetées (fig. 5a-d; Dekhnik, 1973).

Chez les larves mesurant plus de 4,00 mm se trouvent des grandes mélanophores étoilées. Les cellules noires pigmentaires se trouvent également sur le bord inférieur de la partie caudale et au-dessus de l'intestin (fig. 5e,f; Dekhnik, 1973).

Les larves mesurant plus de 6,00 mm sont beaucoup pigmentées avec de la mélanine (fig. 5g,h; Dekhnik, 1973).

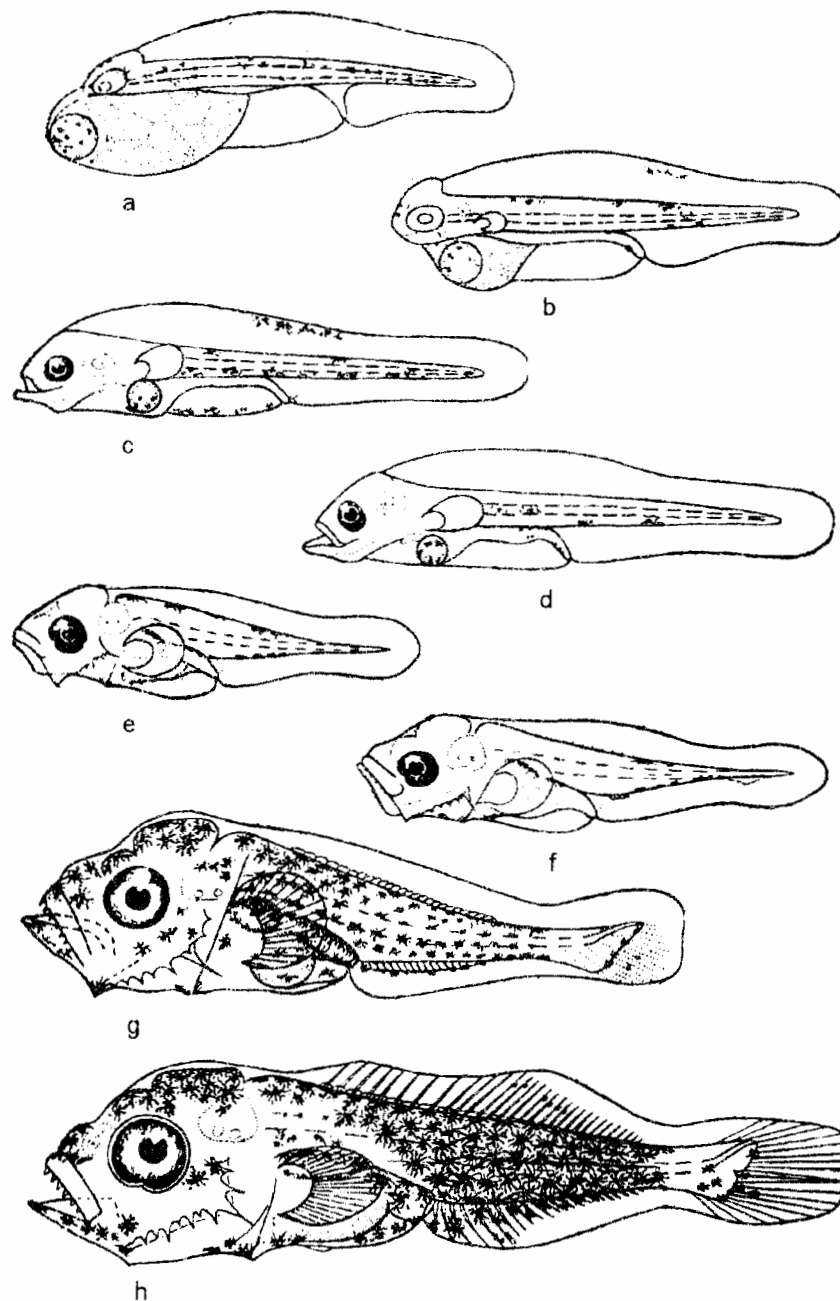


Fig. 5 *Trachurus mediterraneus*
 a-d - prélarves; e - larve mesurant 4 mm; f - larve mesurant 4,5 mm;
 g - larve mesurant 6 mm; h - larve mesurant 10 mm

Trachurus trachurus (Linne, 1758) - chinchard européen

Les oeufs sont pélagiques, d'une forme sphérique, avec une goutte adipeuse. Le diamètre des oeufs est de 0,88-1,12 mm, celui de la goutte adipeuse varie entre 0,25 et 0,35 mm. L'enveloppe est très mince, transparente, unie; le vitellus est vésiculaire - lobuleux. Le long du bord dorsal les petits mélanophores mouchetés et étoilés forment des rangs unis. La goutte adipeuse est pigmentée avec des mélanophores étoilés seulement avant éclosion (fig. 6a-f; Podosinnikov, Chevelya, 1985).

La longueur du corps de prélarves qui viennent d'éclore est en moyenne de 2,00 mm. Le grand sac vitellin ovoïde dépasse la tête. La goutte adipeuse est située près de sa bordure antérieure. Le long du corps se trouvent de petits mélanophores mouchetés. Il y a du pigment sur la goutte adipeuse. Des concentrations considérables du pigment caroténoïde sont situées dans la partie dorsale de la bordure de nageoire et sur la bordure de nageoire ventrale (fig. 6g-i; Podosinnikov, Chevelya, 1985).

Chez les larves atteignant plus de 5,00 mm les mélanophores se situent le long du dos, forment des rangs inférieur latéral et incomplet ventral, il y a également une bande pigmentaire le long de la corde à des surfaces latérales de la partie caudale du corps (fig. 6j; Sedletskaia, 1970).

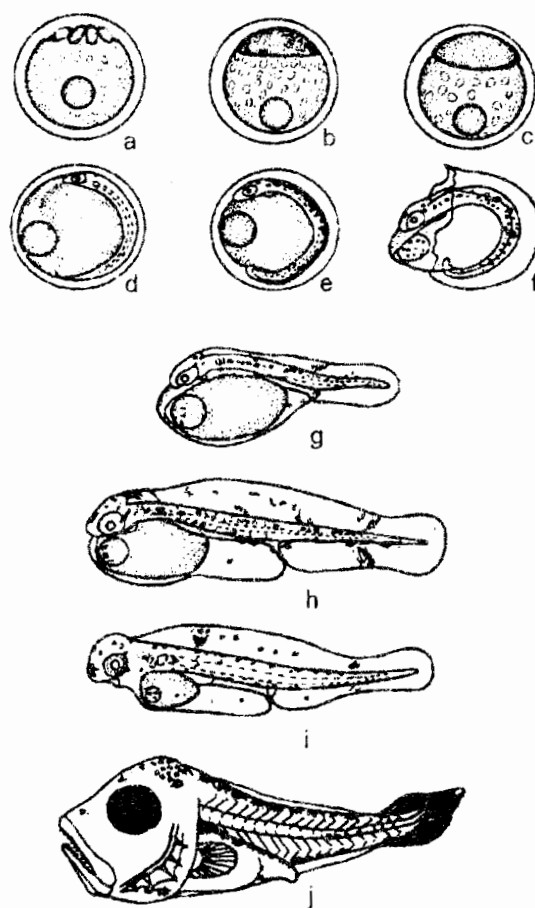


Fig. 6 *Trachurus trachurus*
a-f - oeufs; g-i - prélarves; j - larve mesurant 5,1 mm

Trachurus trecae Cadenat, 1949 - chinchard ouest-africain

Les oeufs sont pélagiques, d'une forme sphérique avec une goutte adipeuse. L'enveloppe est mince, transparente, rayée-ondée. Le vitellus est vésiculaire-lobuleux. Le diamètre des oeufs varie entre 0,9 et 1,0 mm; celui de la goutte adipeuse - entre 0,23 et 0,26 mm. Les oeufs du chinchard ouest-africain se différencient de ceux du chinchard européen d'après l'enveloppe rayée et la goutte adipeuse plus petite. Sur le corps, la goutte adipeuse, parfois sur le vitellus se trouvent les mélanophores; sur le corps - des cellules pigmentaires jaunes, des mélanophores étoilés grands (fig. 7a-g; Podosinnikov, Chevelya, 1985).

La longueur de la prélarve qui vient d'éclore est de 2,1-2,1 mm. Le grand sac vitellin ovoïde dépasse la tête. La goutte adipeuse se trouve près de la bordure antérieure du sac vitellin. Les mélanophores étoilés se situent sur la tête, la partie dorsale du corps et la goutte adipeuse (fig. 7h; Podosinnikov, Chevelya, 1985).

Chez les larves mesurant plus de 2,8 mm apparaissent des mélanophores étoilés sur la tête et le repli dorsal de nageoire (fig. 7h-i; Podosinnikov, Chevelya, 1985).

Au fur et à mesure de la croissance les larves peuvent avoir quelques mélanophores latérales qui ne sont pas disponibles chez les deux autres espèces genre *Trachurus* (Abousouan, 1975).

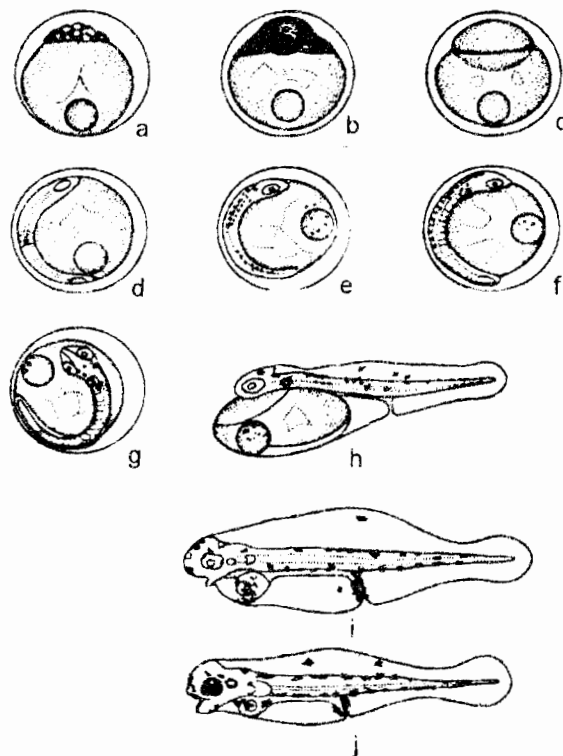


Fig. 7 *Trachurus trecae*

a-g - oeufs; h - prélarve; i - prélarve mesurant 2,8 mm; j - prélarve mesurant 3,0 mm

Caranx ronchus (G. Saint-Hilaire, 1809) - carangue africaine

Nous ne disposons pas de la description des oeufs de cette espèce.

Les larves mesurant 4-5 mm ont 4-6 mélanophores dorsales situées d'une manière régulière entre les 1, 5, 9, 13 et 15 myotomes (fig. 8; Conand, Franqueville, 1973). Les mêmes mélanophores deviennent ensuite plus grandes et cette irrégularité de leur position est en contraste avec les mélanophores réguliers unis du genre *Trachurus*.

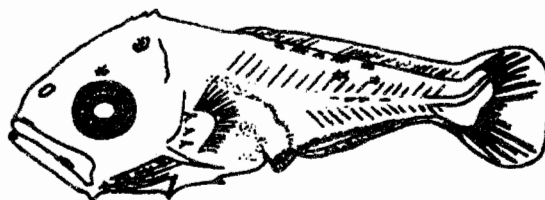


Fig. 8 *Caranx ronchus*
Larve mesurant 5,0 mm

Si l'identification de larves de la famille Carangidae est difficile, on peut utiliser un caractère distinctif important comme la configuration de la crête occipitale.

Chez les espèces citées ci-dessus il est disponible et se voit facilement chez les larves mesurant plus de 2,5 mm en atteignant sa taille maximum mesurant 5-6 mm, ensuite elle s'aplanit (fig. 9; Abousouan, 1975).

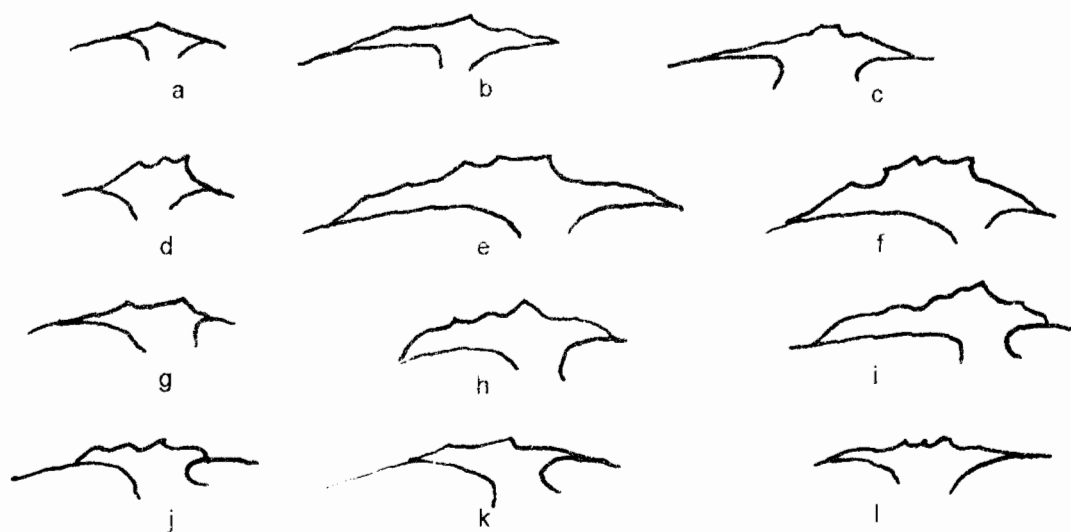


Fig. 9 Configuration de la crête occipitale chez les larves de poissons famille *Carangidae*
Trachurus trachurus: a - larve mesurant 3,0 mm, b - 5,5 mm; c - 6,16 mm;
Trachurus trecae: d - larve mesurant 2,92 mm, e - 4,24 mm, f - 4,64 mm;
Trachurus picturatus: g - larve mesurant 2,6 mm, h - 4,32 mm, i - 5,92 mm;
Caranx ronchus: j - larve mesurant 3,5 mm, k - 4,24 mm; l - 5,2 mm

Famille Sparidae - Sparidés

Diplodus annularis (Linne, 1758) - carassin de mer

Les oeufs sont pélagiques avec une petite goutte adipeuse. L'enveloppe des oeufs est tout à fait transparente, le vitellus est homogène, l'espace prévitellin est très étroite. Le diamètre moyen des oeufs est de 0,89 mm, celui de la goutte adipeuse - 0,18 mm. L'embryon a une pigmentation particulière, sur le dos et les surfaces latérales sont dispersées de petits mélanophores mouchetés. Le pigment jaune apparaît sur la goutte adipeuse et sur le vitellus (fig. 10a-h; Dekhnik, 1973).

La longueur de prélarves qui viennent d'éclore varie entre 2,00 et 2,20 mm. La goutte adipeuse est située dans la partie postérieure supérieure du sac vitellin. L'anus ouvre dans la bordure du repli de nageoire juste derrière le sac vitellin. La pigmentation embryonnaire se conserve (fig. 10i-k; Dekhnik, 1973).

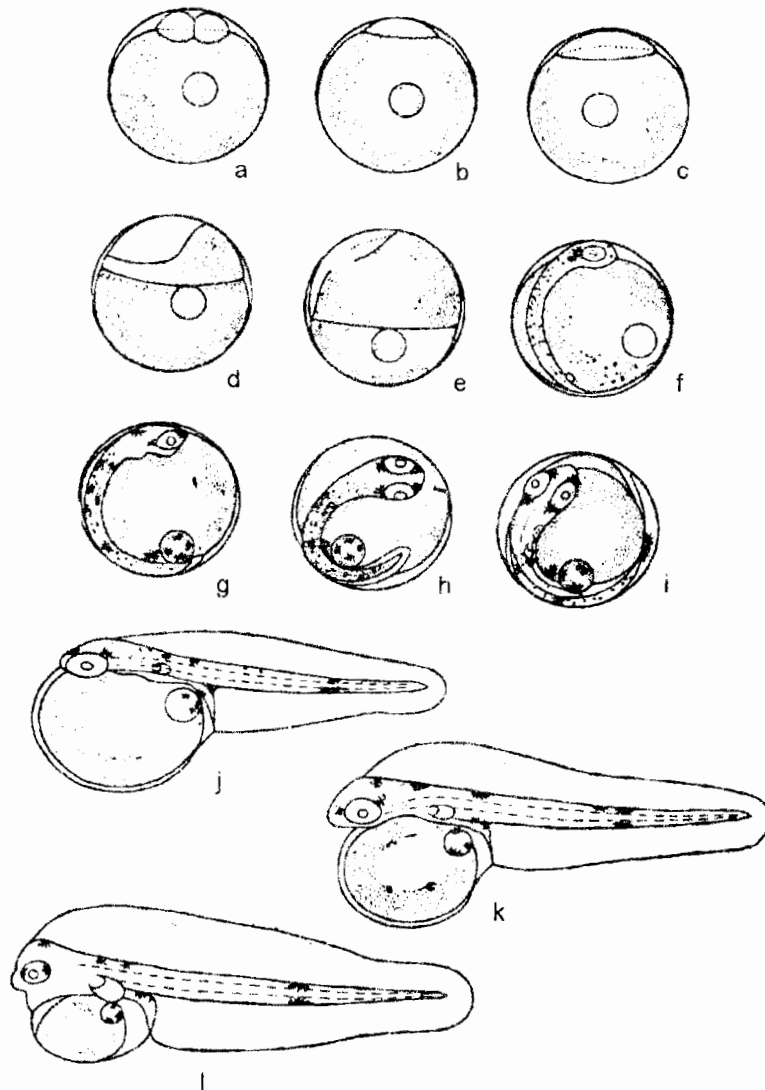


Fig. 10 *Diplodus annularis*
a-i - oeufs; j-l - prélarves

Au fur et à mesure de la croissance le pigment jaune disparaît. Une série de petits mélanophores le long de la partie ventrale de la section caudale et des mélanophores étoilés sur l'intestin apparaissent (fig. 11; Dekhnik, 1973).

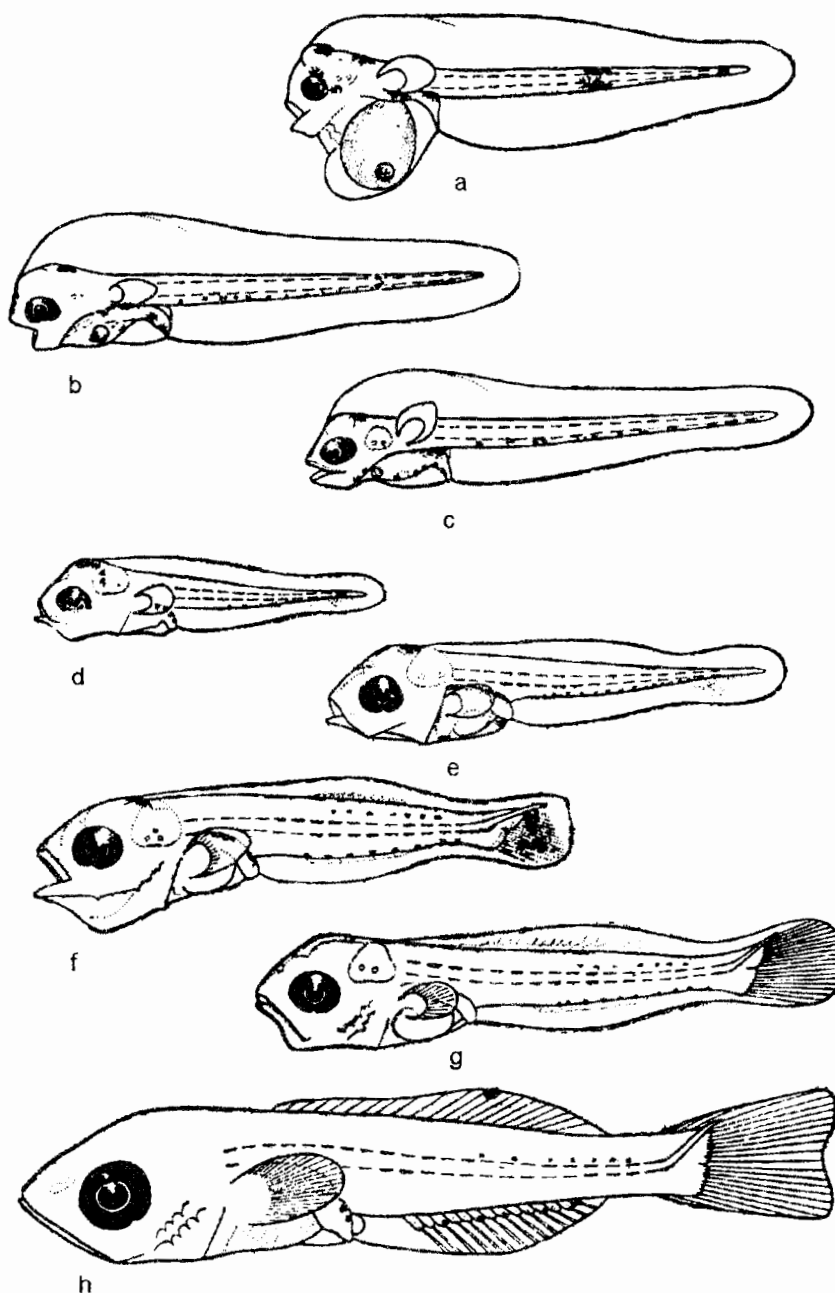


Fig. 11 *Diplodus annularis*

a-c - prélarves; d - larves mesurant 3,5 mm; e - larve mesurant 4,7 mm;
f - larve mesurant 5,5 mm; g - larve mesurant 6,0 mm; h - larve mesurant 8,5 mm

Boops boops (Linne, 1758) - bogue

Les oeufs se différent de ceux de l'espèce précédente selon leurs tailles plus grandes et la goutte adipeuse. Selon Kosiakina (1938) les tailles des oeufs varient entre 0,97 et 0,99 mm, celles de la goutte adipeuse - entre 0,19 et 0,20 mm; Selon Oven (1959) le diamètre des oeufs

varie entre 0,87 et 1,00 mm, celui de la goutte adipeuse 0 entre 0,17 et 0,22 mm. La pigmentation de l'embryon comprend de petites cellules pigmentaires noires et jaunes sur la partie dorsale et la goutte adipeuse (fig. 12a,b; Dekhnik, 1963).

La prélarve qui vient d'éclore mesure 2,5-2,6 mm, la pigmentation comprend des mélanophores étoilés situés en général sur la partie dorsale de la larve et de grosses taches paires devant et derrière les yeux, sur le corps et au milieu de la section postanale. Les cellules pigmentaires noires et jaunes sont également disponibles sur la goutte adipeuse (fig. 12c,d; Dekhnik, 1973).

Au fur et à mesure de la croissance le pigment jaune se conserve seulement dans la partie antérieure du corps de la larve. Le pigment noir est concentré sur la tête, au-dessus de l'intestin, le long de la partie ventrale de la section caudale (fig. 12e; Dekhnik, 1973).

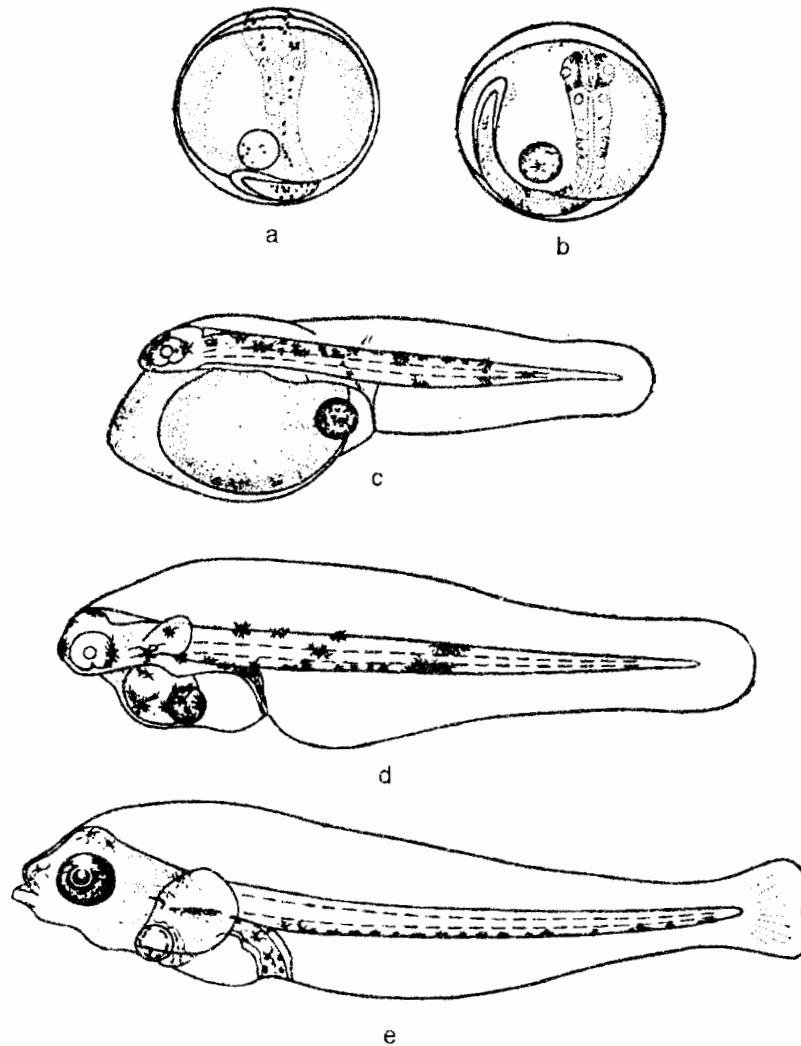


Fig. 12 *Boops boops*
a,b - oeufs; c-e - prélarves

Pagellus centrodontus (Delaroche, 1809) - pagel à dents aiguës

Les larves sont pélagiques, 1,20 mm de diamètre, le diamètre de la goutte adipeuse est de 0,28 mm. La pigmentation de l'embryon est mouchetée, l'embryon formé est pigmenté par de grandes cellules étoilées, la goutte adipeuse étant aussi pigmentée (fig. 13a-c; Gaetani, 1934).

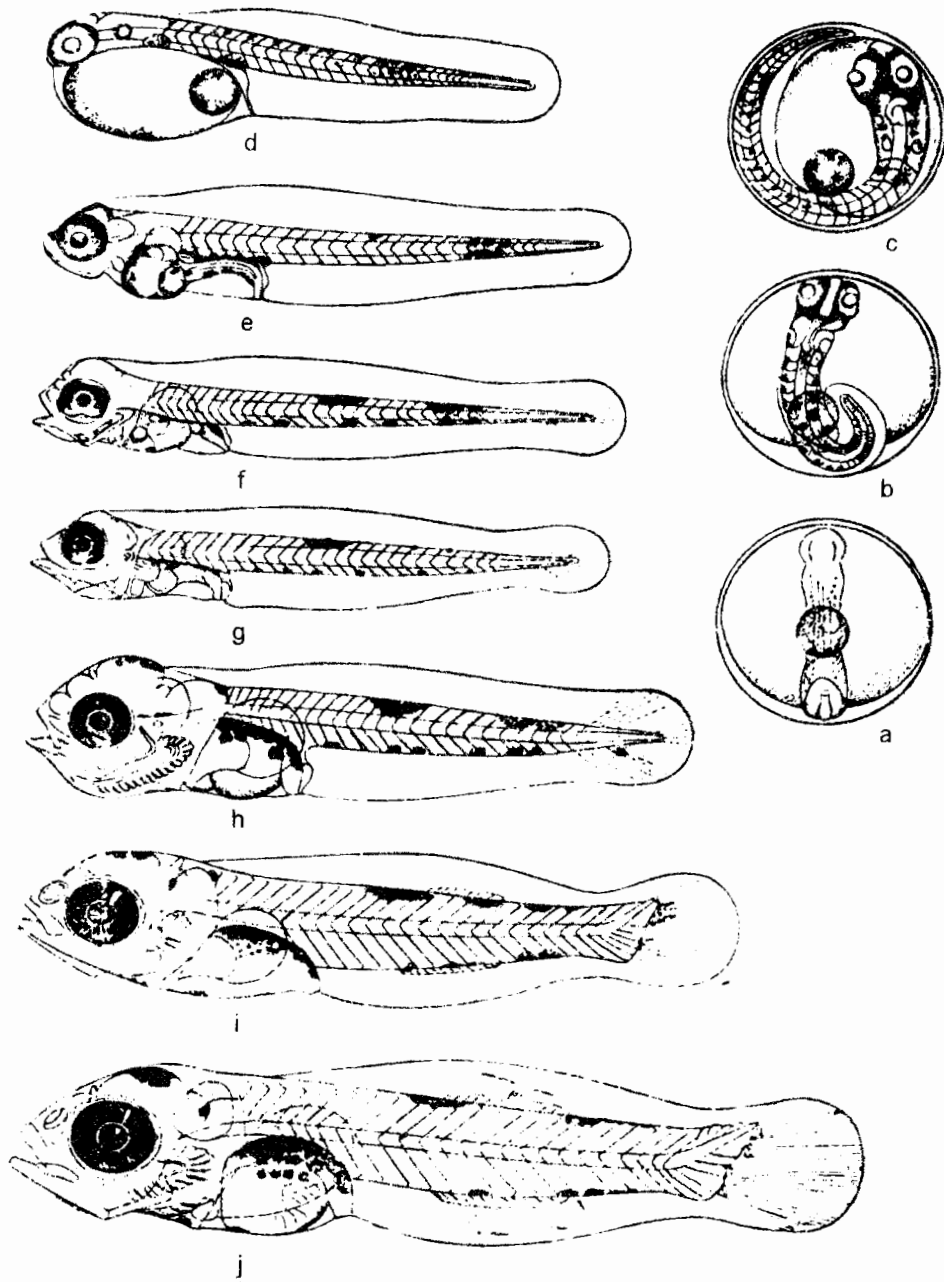


Fig. 13 *Pagellus centrodontus*
 a-c - oeufs; d-f - prélarves; g - larve mesurant 4,2 mm; h - larve mesurant 6,0 mm;
 i - larve mesurant 6,48 mm; j - larve mesurant 7,72 mm

La prélarve éclot mesurant 3,8 mm, a un sac vitellin oval avec une goutte adipeuse à son bout postérieur. L'anus ouvre juste derrière le sac vitellin, dans la partie antérieure du corps. Le pigment est noir et jaune (fig. 13d-f; Gaetani, 1934).

Chez les larves supérieures à 6,00 mm c'est la partie post-anale qui est pigmentée. Les gros mélanophores forment un rang caudal irrégulier inférieur, de même qu'un rang dorsal court; il y a des cellules sur l'urostyle et la tête (fig. 13g-i; Gaetani, 1934).

Vu l'absence de l'information relative aux stades précoces de développement de certains objets importants de la famille Sparidae, nous proposons une description de la première phase du développement parthénogénétique de trois espèces de cette famille. Les oeufs de ces espèces ont été obtenus chez les femelles fluentes sur place et se trouvaient dans l'eau pendant deux heures. A cause de l'absence de mâles fluents le développement était parthénogénétique. Selon plusieurs chercheurs (Soïne, 1953; Zotine, 1955; Kryjanovsky, 1956 et al.) à la première phase de développement les oeufs non fécondés, en se trouvant dans l'eau, ne se diffèrent presque pas des oeufs fécondés et il est possible de déterminer les six premiers caractères spécifiques de la classification des oeufs (voir page 1).

Pagellus acarne (Risso, 1825) - pagel

Les oeufs ont une forme sphérique, leur diamètre est de 0,9-1,1 mm; les gouttes adipeuses sont au nombre de 1 - 4 mesurant 0,05-0,21 , à couleur jaune claire, mates en partie; l'enveloppe est mince rayée-ondée; le vitellus est homogène 0,8 mm de diamètre; l'espace prévitelline est étroite (fig. 14a; Sedletskaïa, 1969).

Dentex macrophtalmus (Bloch, 1791) - denté aux gros yeux

Les oeufs sont d'une forme sphérique, le diamètre des oeufs est de 1,05-1,1 mm; une seule goutte adipeuse de 0,23 mm de diamètre à couleur jaune; l'enveloppe est très rayée, pas suffisamment transparente; le vitellus est homogène 0,81 mm de diamètre; l'espace prévitelline est étroite (fig. 14b; Sedletskaïa, 1969).

Pagrus pagrus (Linne, 1758) - pagre

Les oeufs ont une forme sphérique, le diamètre des oeufs est de 1,1 mm; une seule goutte adipeuse est grande de 0,24-0,27 mm de diamètre à couleur jaune; l'enveloppe est peu rayée, transparente; le vitellus est homogène; l'espace prévitelline est étroite (fig. 14c; Sedletskaïa, 1969).

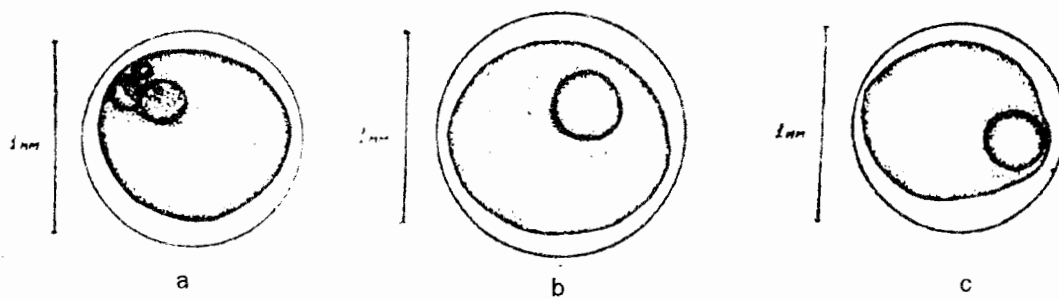


Fig. 14 Développement parthénogénétique des oeufs de quelques espèces famille Sparidae
a - *Pagellus acarne*; b - *Dentex macrophtalmus*; c - *Pagrus pagrus*

Famille *Trichiuridae*

Trichiurus lepturus Linne, 1758 - poisson-sabre

Les oeufs sont d'une forme sphérique, 1,8 mm de diamètre, moins souvent - jusqu'à 2,2 mm; l'enveloppe est unie, l'espace prévitelline est étroite; le vitellus est homogène; il y a une seule goutte adipeuse à couleur jaune-verte 0,4-0,47 mm de diamètre. Chez l'alevin dans sa partie caudale inférieure il y a des mélanophores noirs sous forme de trois faisceaux (fig. 15a; Sedletskaya, Burdin, 1978).

La prélarve mesure 4,2 mm, le corps est étendu et pointu à son bout. La distance préanale représente $\frac{1}{2}$ de la longueur du corps environ, le sac vitellin est oval, la goutte adipeuse se situe près du cloison postérieure du sac vitellin. La pigmentation fasciculée est conservée sous forme de trois formations (fig. 15b; Sedletskaya, Burdin, 1978).

Les larves supérieures à 5,0 mm ont un corps encore plus étendu, pointu dans la partie caudale. L'anus est déplacé dans la partie antérieure du corps. Les trois faisceaux de pigmentation se réunissent en un faisceau plus grand (fig. 15b; Sedletskaya, Burdin, 1978).

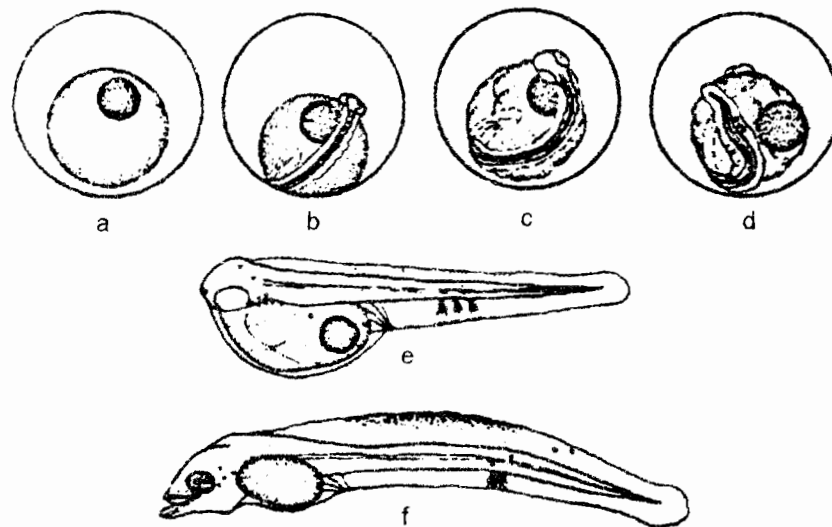


Fig. 15 *Trichiurus lepturus*
a-d - oeufs; e - prélarve; f - larve mesurant 5,0 mm

Lepidopus caudatus (Euphrasen, 1788) - lépidope

Les oeufs sont sphériques, 1,6-1,7 mm de diamètre, l'espace prévitelline n'est pas grande, le vitellus est homogène, à couleur orange vive; la goutte adipeuse est de 0,4 mm de diamètre. Chez l'embryon sur le corps et la tête il y a des cellules de mélanophores étoilés.

Avant l'éclosion le pigment sur le corps se concentre en quatre grandes taches. La goutte adipeuse est pigmentée (fig. 16a,b; Raffaella, 1888).

Les larves mesurant 5 mm ont un corps étendu aplati des deux côtés. La distance antéanale représente 20% de la longueur du corps. Le museau est étendu. Le corps est entouré du repli de nageoire, d'où se distingue le premier rayon de la nageoire dorsale très long. Les deux mélanophores étoilés typiques sont situés asymétriquement: dans la partie dorsale du corps derrière le rayon long et au milieu du repli de nageoire inférieur (fig. 16b; Raffaella, 1888).

La larve supérieure à 10.0 mm a une longue tête avec un museau étendu ressemblant à celui du brochet. la longueur de la tête représente $\frac{1}{4}$ de la longueur du corps. L'anus est déplacé à l'arrière, la distance antéanale atteint 40% de la longueur du corps. La nageoire dorsale commence derrière la tête et s'étend jusqu'à la queue, le premier rayon de la nageoire dorsale est deux fois plus longue par rapport aux autres rayons. La pigmentation change considérablement. Les grandes taches disparaissent, les mélanophores étoilés apparaissent sur le museau, près de la base de la nageoire dorsale et de l'intestin (fig. 16d; Raffaella, 1888).

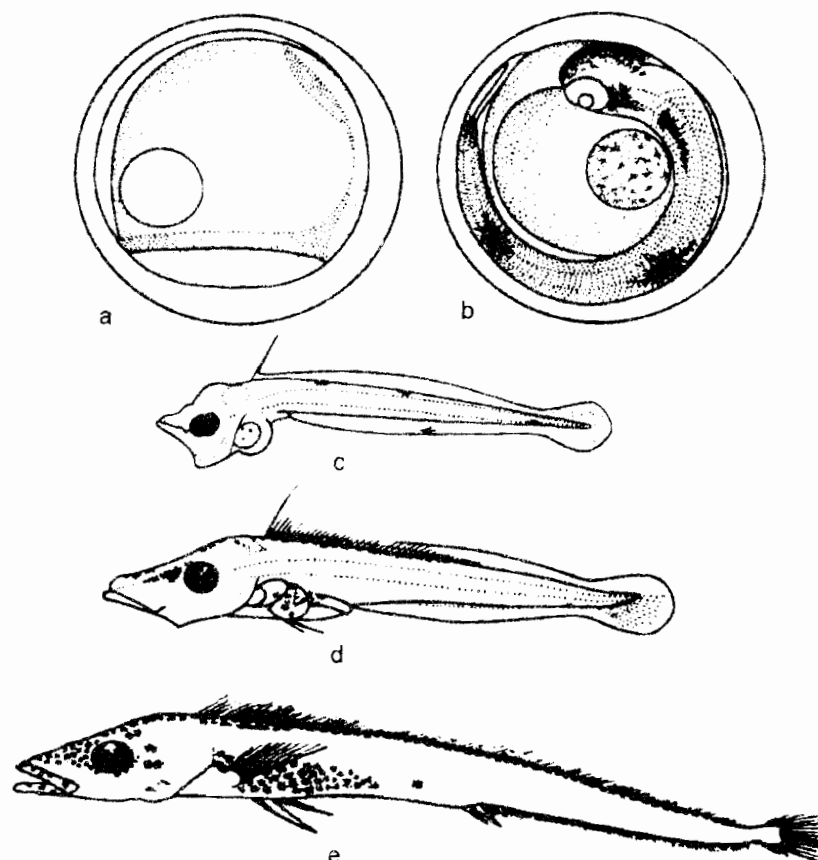


Fig. 16 *Lepidopus caudatus*

a, b - oeufs; c - larve mesurant 5,0 mm; d - larve mesurant 10,2 mm;
e - alevin mesurant 26,0 mm

Famille *Scombridae* - scombridés

Sarda sarda (Bloch, 1793) - pélamide

Les oeufs sont pélagiques, d'une forme sphérique. L'espace prévitelline n'est pas large, le vitellus est homogène. Le diamètre des oeufs varie entre 1,2 et 1,32 mm, le nombre de goutte adipeuses varie entre 2 et 6: 0,02-0,40. Au fur et à mesure du développement de l'embryon a lieu la fusion de petites gouttes adipeuses, leur quantité étant diminuée jusqu'à 2-3 (fig. 17a-f; 18a,b; Dekhnik, 1973).

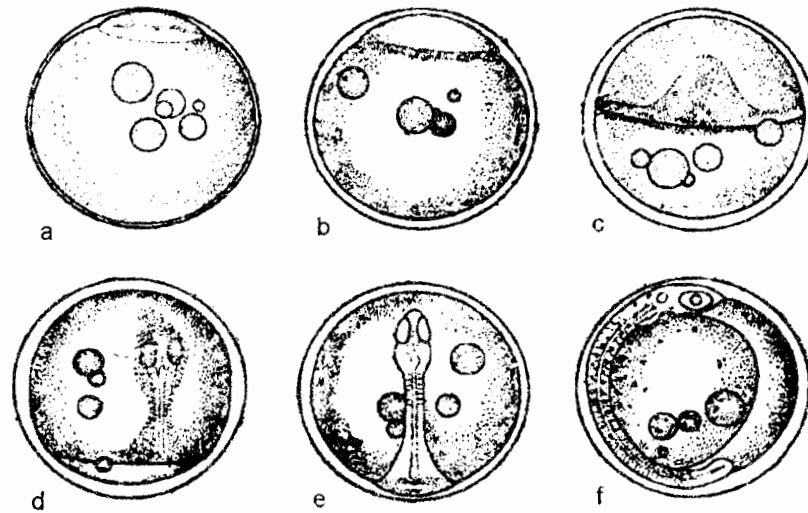


Fig. 17 *Sarda sarda*
a-f - oeufs

La longueur de la prélarve est de 3,9 mm. Elles ont un sac vitellin relativement petit oval. La distance antéanale représente 40% de la longueur du corps. A part des concentrations de cellules pigmentaires sur la tête et dans la cavité abdominale il y a une série de cellules pigmentaires sur la partie inférieure caudale du corps. Les gouttes adipeuses sont pigmentées (fig. 18c-e; Dekhnik, 1973).

Avec la croissance la distance antéanale diminue jusqu'à 33%. La pigmentation sur la tête et l'intestin devient plus forte (fig. 18e; Dekhnik, 1973). Ensuite forme l'appareil mâchelier et la larve a une tête très typique pour cette espèce avec un museau allongé, une grande bouche et des dents maxillaires puissantes; il y a des épines pointues sur les préoperculaires. La distance antéanale augmente un peu à nouveau (jusqu'à 37-38%). Le pigment noir se situe en général dans le cerveau moyen, le long de la bordure supérieure de l'intestin et le long du côté ventral de la section caudale (fig. 18g,h; Dekhnik, 1973).

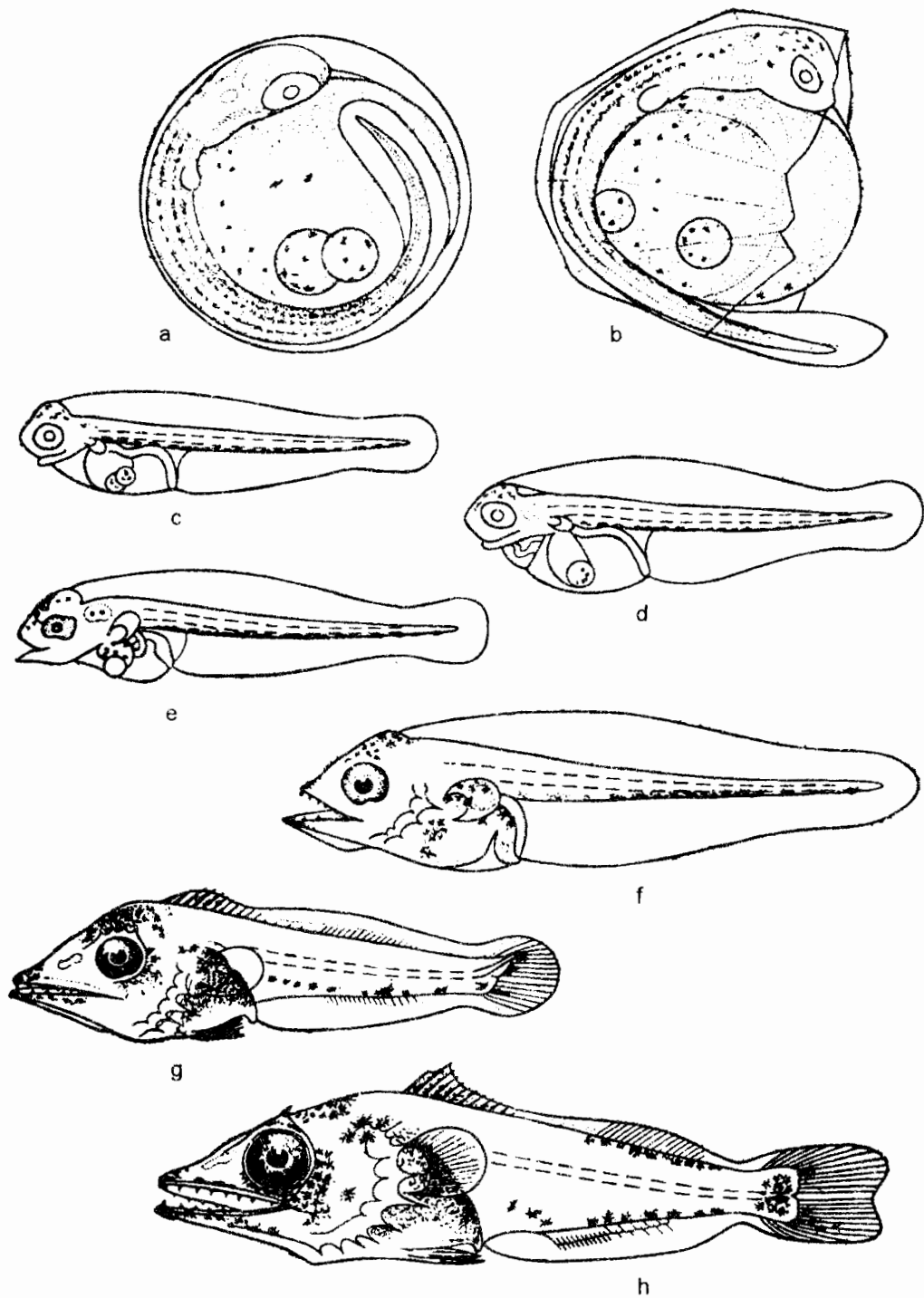


Fig. 18 *Sarda sarda*

a,b - oeufs, c-e - prélarves, f - larve mesurant 5,6 mm;
g - larve mesurant 10,0 mm; h - larve mesurant 13,6 mm

Scomber scombrus Linne, 1758 - maquereau

Les oeufs sont sphériques avec un vitellus transparent et une grande goutte adipeuse. L'espace prévitelline est très petite. Au cours du développement c'est le pigment noir qui apparaît initialement sur le corps de l'embryon et le long de la périphérie de la goutte

adipeuse. L'embryon est massif, avec une haute bordure de nageoire. La taille moyenne des oeufs est de 1,2 mm, celle de la goutte adipeuse varie entre 0,28 et 0,35 mm (fig. 19a; Sella e Ciacchi, 1925).

La prélarve a une longueur de 2,8 mm. Le sac vitellin est grand, d'une forme ovale, la goutte adipeuse se trouve dans sa partie antérieure. Le corps des larves est pigmenté avec de mélanophores mouchetés (fig. 19b; Sella e Ciacchi, 1925).

Chez les larves mesurant 5,0 mm le sac vitellin est déjà complètement résorbé. Dans la partie caudale du corps les cellules pigmentaires sont situées en deux rangs: un rang derrière l'anus et l'autre rang le long du dos. Il y a des concentrations de cellules pigmentaires dans la partie occipitale de la tête et le long de la bordure supérieure de la cavité abdominale. Il n'y a pas d'épines sur la bordure de l'opercule branchial (fig. 19c; Ehrenbaum, 1924).

Avec la taille de 7,2 mm l'urostyle est courbé, les rayons de la nageoire caudale se forment, se posent les fondements des rayons sur les nageoires seconde dorsale et anale. Sur la bordure inférieure de la partie caudale il y a un rang net de cellules pigmentaires qui atteignent la nageoire dorsale (fig. 19d; Ehrenbaum, 1924).

Chez les larves plus grandes l'ordre de répartition de mélanophores reste le même (fig. 19e; Ehrenbaum, 1924).

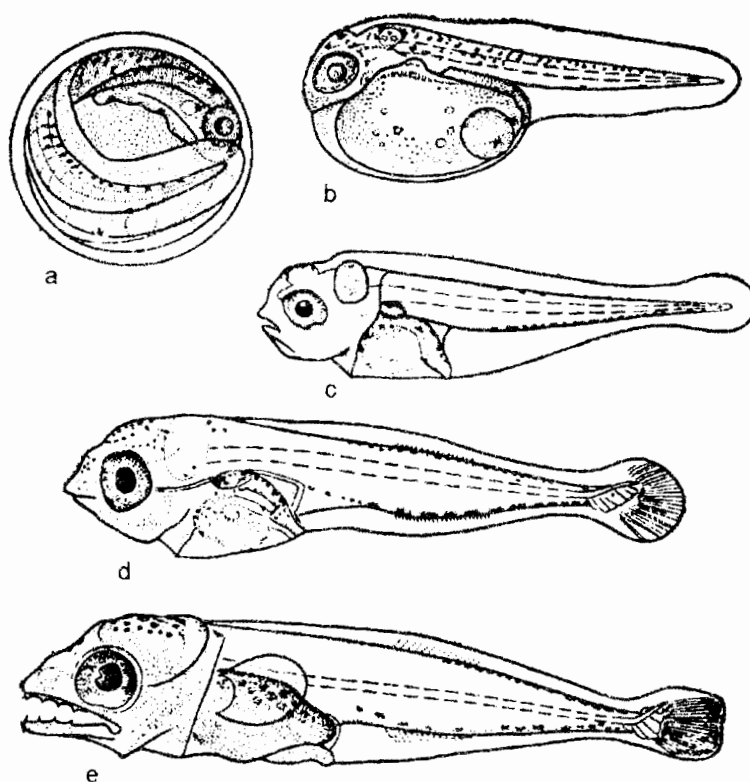


Fig. 19 *Scomber scombrus*

a - oeuf; b - prélarve; c - larve mesurant 5,0 mm;
d - larve mesurant 7,2, mm; e - larve mesurant 8.6 mm

Scomber japonicus Houttuyn, 1782 - maquereau espagnol

Les oeufs sont pélagiques, d'une forme sphérique, se caractérisent par: la disponibilité dans le vitellus d'une goutte adipeuse d'une taille relativement grande et la structure réticulée de l'enveloppe (fig. 20a; Dekhnik, 1959). Le diamètre des oeufs varie entre 1,09 et 1,35 mm, celui du vitellus - entre 0,85 et 1,14 mm, de la goutte adipeuse - entre 0,24 et 0,36 mm. L'espace vitelline est étroite. Sur le corps de l'embryon il y a des mélanophores mouchetés très petits, dispersés dans la partie antérieure du corps (fig. 20b; Dekhnik, 1959). Ensuite le nombre de mélanophores continue à augmenter, ils se ramifient sensiblement et se répartissent sur la tête et la queue. Dans la région de la tête les cellules pigmentaires se situent en deux rangs des deux côtés de la tête, sur le corps le long de la bordure dorsale il y a beaucoup de pigment noir dispersé sous forme de petites étoiles aplaties, les 1-2 cellules pigmentaires sont visibles sur le côté inférieur de la queue, elles sont également disponibles sur la goutte adipeuse et le vitellus (fig. 20c,d; Dekhnik, 1959).

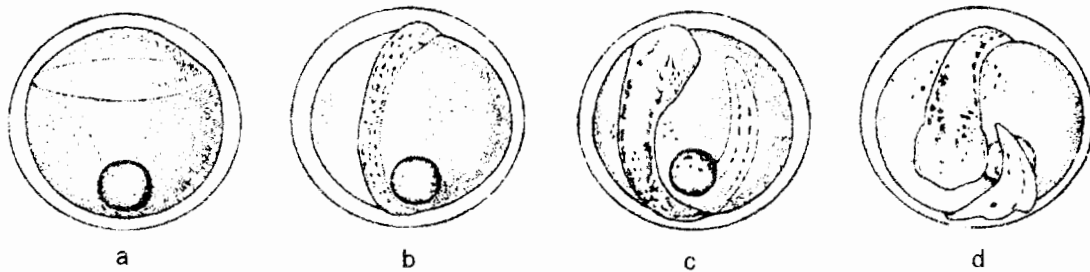


Fig. 20 *Scomber japonicus*
a-d - oeufs

Les prélarves éclosent ayant une taille de 2,5 mm. Elles disposent d'un grand (0,6-0,7 mm) sac vitellin d'une forme ovale. Dans la partie postérieure du vitellus se trouve une goutte adipeuse. L'anus ouvre directement derrière le vitellus; la distance antéanale représente 41% de la longueur totale du corps. La répartition du pigment est la même que celle de l'embryon. Les cellules pigmentaires étoilées sont disponibles dans la partie antérieure du vitellus et sur la goutte adipeuse (fig. 21a; Dekhnik, 1959).

Le sac vitellin se résorbe avec la taille de 3,5 mm et disparaît complètement mesurant 4,0 mm. Les cellules pigmentaires à couleur noire vive se situent en un rang le long de la bordure inférieure de la queue et la bordure supérieure de l'intestin. Sur la tête sont dispersées des cellules pigmentaires isolées (fig. 21b,c; Dekhnik, 1959).

Avec la croissance ultérieure la pigmentation est plus prononcée, apparaît un rang (de chaque côté de la bordure de nageoire) de petites cellules pigmentaires le long du bord dorsal commençant près du milieu de la queue. Il n'y a pas d'épines sur la bordure antérieure de l'opercule branchial. Les dents apparaissent sur les mâchoirs (fig. 21d,e; Dekhnik, 1959).

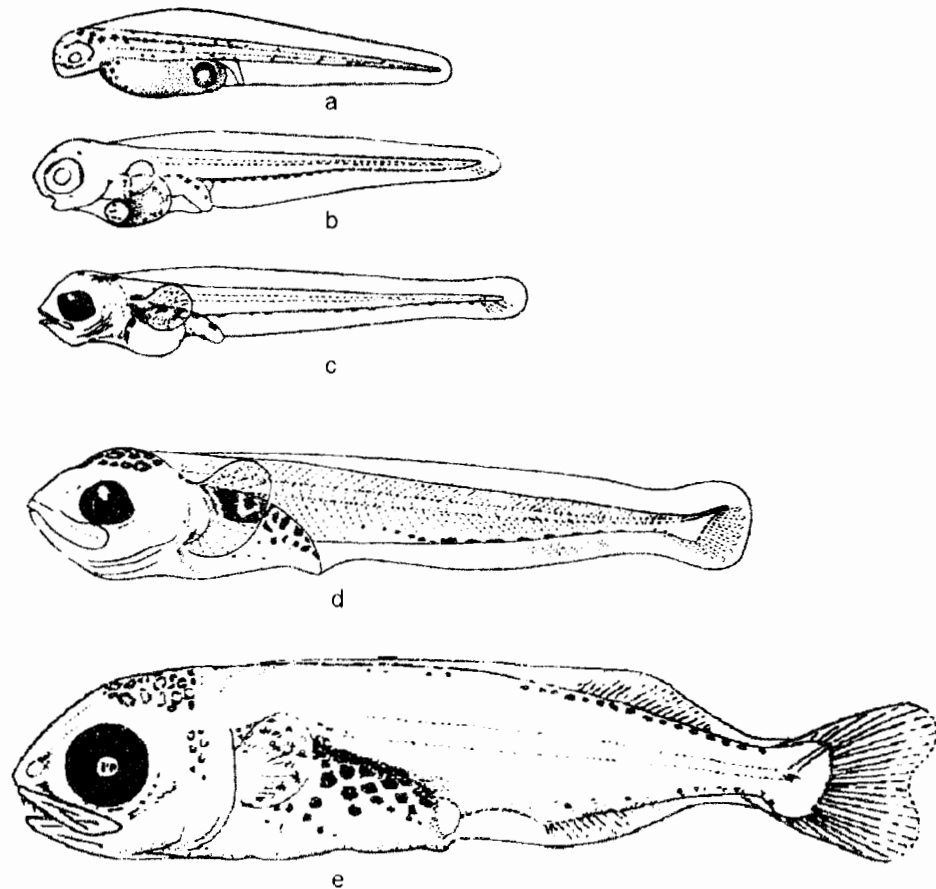


Fig. 21 *Scomber japonicus*

a, b - prélarves; c - larve mesurant 3,6 mm;
d - larve mesurant 6,3 mm; e - larve mesurant 9,13 mm

Les larves du *Scomber scombrus* se différencient de celles du *Scomber japonicus* par une forme du corps plus aplatie des deux côtés: la distance antéanale est plus courte; la partie caudale est allongée, la hauteur du corps est plus petite par rapport au *Scomber japonicus* (Gorbounova, 1974):

– *Scomber scombrus*: longueur de la tête 27%, la hauteur de la tête 22%, la hauteur du corps derrière l'anus 11%, la distance antéanale 43% de la longueur standard; une pigmentation intense suivant la bordure inférieure de la partie caudale du corps; les cellules pigmentaires sur le dos apparaissent chez les larves mesurant moins de 5,0 mm;

– *Scomber japonicus*: la longueur de la tête 28-29%, la hauteur de la tête 25-26%, la hauteur du corps derrière l'anus 20%, la distance antéanale 52-60% d'une longueur standard; la pigmentation de la bordure inférieure de la queue est moins intense; les cellules pigmentaires sur le dos apparaissent chez les larves mesurant 7,0 mm au moins.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aboussouan A. Oeufs et larves de Teleosteens de l'Ouest africain. XIII. Contribution à l'identification des larves de Carangidae. Bulletin de l'IFAN, t 37, ser. A, N4, 1975.
2. Conand F., Franqueville C. Identification et distribution saisonnière de larves de Carangidés au large du Sénégal et de la Gambie. Bulletin de l'IFAN, t. XXXV, ser. A., N4, 1973.
3. D'Ancona U. Uova, larvae e stadi giovanili di Teleostei Clupeidae, Engraulidae. Fauna e Flora del Golfo di Napoli, Monogr. 38, 1933.
4. Dekhnik T.V. Reproduction et développement du maquereau *Pneumatophorus japonicus* (Houttuyn) au large du Sud de Sakhaline. Etudes des mers de l'Extrême-Orient de l'URSS, ed. VI. 1959 (en russe).
5. Dekhnik T.V. Ichthyoplankton de la Mer Noire, "Naukova dumka", Kiev, 1973 (en russe).
6. Dekhnik T.V. Application de méthodes ichthyoplanctoniques de l'évaluation de la biomasse des populations en ponte. Travaux IO ANURSS, vol. 116, 1986 (en russe).
7. Ehrenbaum E. Scombriformes.-Rept. Danish Oceanogr. Exped. 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas, v. 2 (biology), N8, 1924.
8. Fage L. Engraulidae, clupeidae. Rep. Of the Dan, Ocean. Exped. 1908-1910, vol.11, Biol. N6, 1920.
9. Gaetani d. Uova sviluppo embrionale e stadi post-embrionali negli Speridi, 2. *Pagellus entrodontus* Dela Roche, com. Talassogr., Italiano, Memoria, CCIX, 1934.
10. Gorbounova N.N. Revue des larves de scombridés (Pisces, Scombridae). Travaux IO ANURSS, vol. 96, 1974 (en russe).
11. Kosiakina E.G. Oeufs pélagiques de poissons au large de la ville de Novorossiïsk. Travaux de la Station Biologique de Novorossiïsk, ed. 2. Novorossiïsk, 1938 (en russe).
12. Kryjanovski S.G. Informations sur le développement de clupéidés. Travaux de l'Institut Severtsev de morphologie des animaux, ed. 17, 1956 (en russe).
13. Lindberg G.U., Guerd A.S., Rass T.S. Dictionnaire des noms des poissons de mer. L., "Nauka", 1980.
14. Oven L.S. Oeufs pélagiques de poissons dans la mer Noire au large de Karadag, Travaux de la Station biologique de Karadag, ed. 15, 1959 (en russe).

15. Pertseva G.A. Manuel d'identification des oeufs pélagiques de la mer de Barentz, Pitchepromizdat, M., 1936 (en russe).
16. Podosinnikov A.Y., Chevelya V.I. Matériel sur le développement de carangidés genre *Trachurus* (Carangidae). Problèmes de l'ichthyologie, vol. 25, ed. 6. 1985 (en russe).
17. Rass T.S. Degrés de l'ontogénèse de poissons osseux (Teleostei) - Journal zoologique, 25, ed.2, 1946 (en russe).
18. Raffaele F. Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei del golfo di Napoli. Mitth. Zool. Stat. Neapel, 8, 1888.
19. Rass T.S. Périodes vitales et régularités de développement et de croissance de poissons. Izv. ANURSS, série biologi, 3, 1948 (en russe).
20. Sedletskaya V.A. Sur les problèmes de développement des oeufs de quelques espèces tropiques de poissons. Tr. AtlantNIRO, ed. XXII, 1969 (en russe).
21. Sedletskaya V.A., Burdin D.G. The early development stages of *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae). Pelagic Fish Committee Ref. Mariculture Cttee.M. 1978/H: 12
22. Sedletskaya V.A. Development and distribution of eggs and larvae of *trachurus trachurus* L. Rapport et Procès-verbaux, vol. 159, 1970.
23. Sella m. et Ciacchi O. L'ove e larva dello Scombro del Mediterraneo ottenuti per fecondazione artificiale. Mem. R. Com. Talass. Ital., 114, 1925.
24. Soïne S.G. Sur le développement des oeufs non fécondés de salmonidés. Rybnoe khoziastvo, N5, 1953 (en russe).
25. Vodianitsky V.A., Kazanova I.I. Manuel d'identification des oeufs pélagiques et des larves de la Mer Noire. Travaux de VNIRO, vol. XXVIII, 1954 (en russe).
26. Vodianitsky V.A. Oeufs pélagiques et larves de poissons au large de Novorossiïsk. Travaux de la station biologique de Novorossiïsk, ed. 4. Novorossiïsk, 1930 (en russe).
27. Zotine A.I. Consommation de l'eau de l'environnement par les oeufs de salmonidés et acipenséridés en développement. Problèmes de l'ichthyologie, ed. 4, 1955 (en russe).