

团头鲂的器官发育*

孟庆闻 唐宇平**

(上海水产大学)

提要 本文对团头鲂刚孵出的仔鱼、稚鱼、幼鱼和成鱼的消化系统、呼吸器官、鳃、嗅觉、听觉和视觉等器官进行一系列的观察研究,探讨器官发育演变过程的形态变化;根据硬骨鱼类阶段发育理论,描述了团头鲂胚后期的阶段发育。

主题词 团头鲂 器官发育 阶段发育

有关鱼类胚后期发育的研究,国内外学者做了许多工作。国外如瓦斯涅错夫(1955)提出了一套硬骨鱼类阶段发育的理论。国内如张孝威(1956、1980),上海水产学院(1960)、陈真然(1963,1965)、沙学绅(1966),张仁斋等(1980,1981,1982),孟庆闻(1982)等对花鲢、草鱼、鲤、鲫、麦穗鱼、蛇鲡、翘嘴红鲌、牙鲆、条鳎、黑鲷、鲮等仔、稚鱼的形态作了观察。曹文宣(1960)《梁子湖的团头鲂与三角鲂》一文,首次对团头鲂的性状变动范围、食性、年龄和生长、繁殖做了全面的研究,并观察了鱼苗和仔鱼的发育过程,但对各器官的发育尚无进一步的报导。本文详细观察研究了消化系统、呼吸器官、鳃、嗅觉、听觉和视觉等器官发育的演变过程。并根据硬骨鱼类阶段发育理论,探讨了团头鲂胚后期的阶段发育。

材料与 方法

团头鲂 *Megalobrama amblycephala* 标本采自上海青浦淡水养殖场。从1985年5月17日至6月29日对同一批鱼苗作连续观察。孵化初期一天采样三次,逐渐延长至一天一次至隔天一次。从刚孵化鱼苗到鳞片长全为止共采样27次。置仔、稚鱼于表面皿中,用数滴薄荷脑溶液麻醉,在解剖镜下观察,用目微尺测定其全长、体长、头长、吻长、眼径、体高、鳃长、肠长、耳囊径、眼径、卵黄径等数值,同时每次取几十尾鱼苗固定在4%福尔马林加0.65% NaCl的固定液中作反复观察并绘图。从85年7月至11月在同一地点采集鳞片长全以后不同长度的幼鱼和成鱼标本,进行器官解剖的比较观察。

团头鲂的器官发育

消化系统(图1,7) 刚孵化时口窝尚未形成,不久头部前腹面内凹形成口窝,并不断向内扩展。当全长4.9毫米时口窝延伸到耳囊前下方,至5.9毫米时达到耳囊后下方。肠

* 本文曾于1986年5月30日在菲律宾马尼拉召开的亚洲水产学会上宣读。

** 上海水产大学83级硕士研究生。

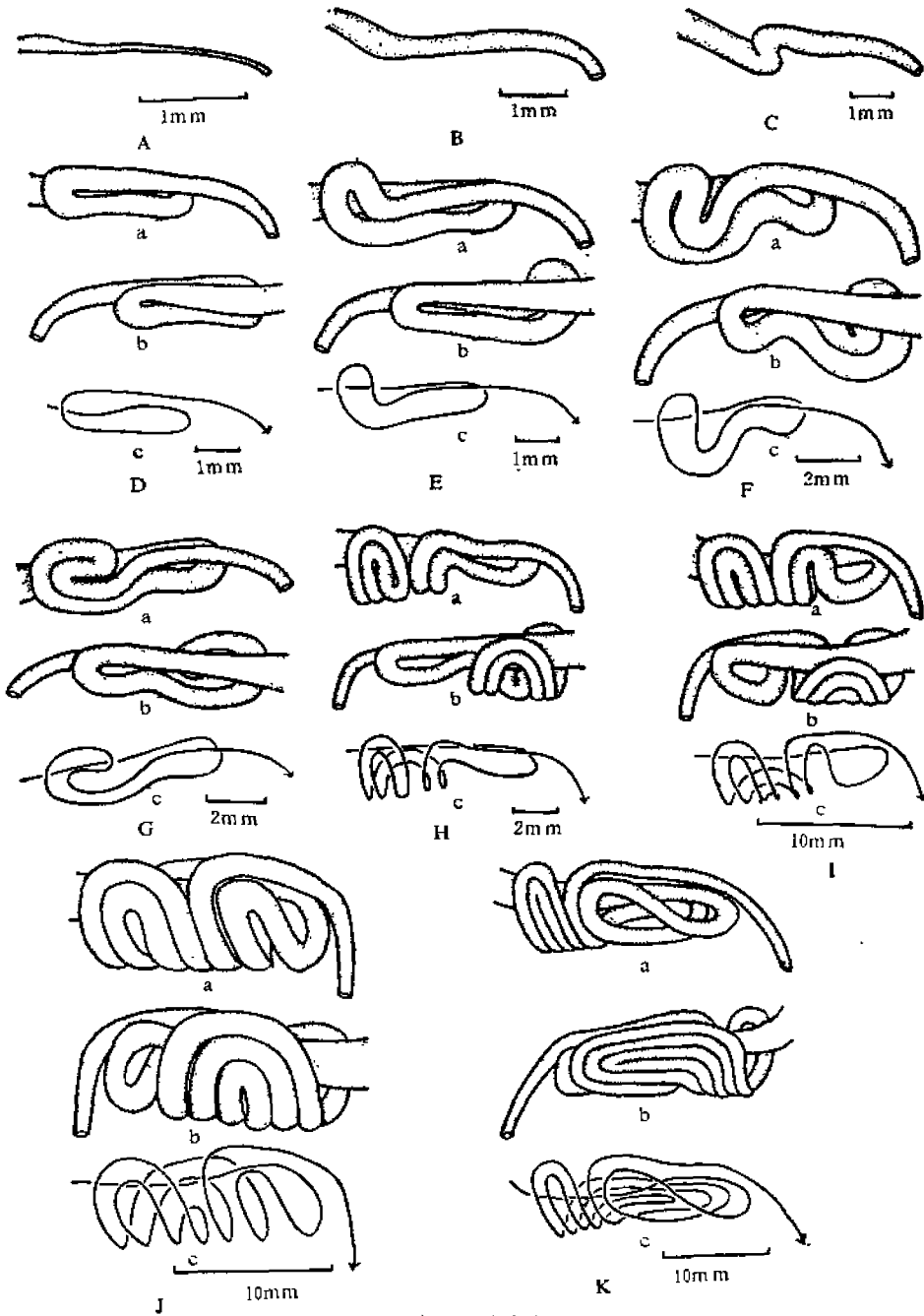


图1 消化管的发育过程

Fig. 1 Development of digestive tube

a. 左侧面(left side); b. 右侧面(right side); c. 盘曲简图(diagram of convolution). A. 全长6.6毫米(TL 6.6mm); B. 全长8.1毫米(TL 8.1mm); C. 全长17.3毫米, 体长13.4毫米(TL 17.3mm, standard length 13.4mm); D. 全长22毫米, 体长17.8毫米(TL 22mm, SL 17.8mm); E. 全长24毫米, 体长19.1毫米(TL 24mm, SL 19.1mm); F. 全长28毫米, 体长21.7毫米(TL 28 mm, SL 21.7mm); G. 全长32毫米, 体长27毫米(TL 32mm, SL 27mm); H. 全长41.7毫米, 体长33毫米(TL 41.7mm, SL 33 mm); I. 全长55毫米, 体长43毫米(TL 55 mm, SL 43mm); J. 全长68毫米, 体长53毫米(TL 68 mm, SL 53 mm); K. 全长103毫米, 体长81毫米(TL 103mm, SL 81 mm)

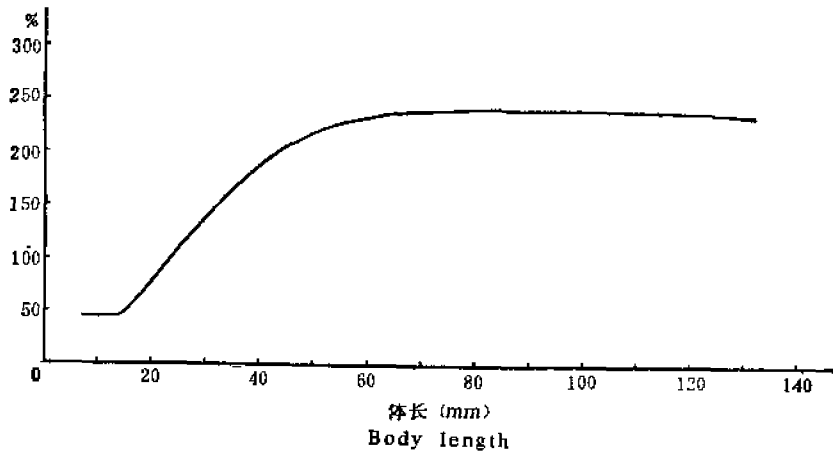


图2 团头鲂早期发育阶段肠管长度(肠长与体长之比)的变化

Fig 2 Length of digestive tube and standard length relationship of *Megaloptera amblycephala* in early development stage

管未贯通,无咽齿,以卵黄囊为营养来源。全长6.2毫米时口亚下位,口裂至眼前缘,口咽腔明显,肠管前后贯通,直管状。全长6.6毫米时,全长为肠长的3倍,肠腔前部较宽,内壁粘膜褶明显,后部细窄,不时能看到肠壁蠕动。肠管前腹侧肝脏明显,并从两侧向上延伸覆盖肠管前端。全长6.3毫米时咽部每侧有一枚尖细咽齿;卵黄囊体积变小,此时期摄取轮虫等小型浮游生物,营内外混合性营养。全长6.5毫米时,口位置渐移至前端,卵黄囊完全消化吸收;摄食动作频繁。全长7.2—8.2毫米时咽齿每侧2列4枚,齿式1.3/3.1,第一鳃弓具鳃耙5枚,呈圆锥形,此时期完全靠外界食物营养,肠管增粗,内壁粘膜褶皱明显,肠腔扩大,肠管前部在鳃中室下方,向下弯成浅弧形。全长8.1毫米时,全长为肠长的2倍。全长9毫米时咽齿3列,每侧5—6枚,齿式1.3·2/2·3·1,鳃耙6枚。全长10.3毫米时咽齿数增加至每侧7枚,齿式2·3·2/2·3·2。胆囊出现在肠管前部右侧,呈黄绿色。全长12.3毫米时咽齿每侧增至8枚,齿式2·3·3/3·3·2,鳃耙7枚。全长17.3毫米时,肠管形成一个盘曲,略呈“S”形,全长约为肠长的2.5倍,齿式同成体,一般为1-2.4.4-5/4-5·4·2。全长22毫米时,肠管有2襻,全长约为肠长的1.8倍,口端位,口裂向下倾斜,下颌略长于上颌。全长24—25毫米时,鳃耙9个,肠襻3—4个。全长24毫米时,全长约为肠长的1.6倍。全长28毫米时肠耙5个,全长约为肠长1.1倍;鳃耙数10枚。全长35毫米以上,肠管具8个肠襻,与成体的盘曲方式一样。全长40毫米时,肠长略大于全长,约1.1倍鳃耙数12枚。全长70毫米时,肠长约为全长的1.4倍;全长102毫米时,肠长约为全长1.9倍。

呼吸器官(图3) 刚孵化时无鳃裂。全长4.9—5.0毫米时在咽腔两侧出现2—4对弧形鳃裂。全长5.92毫米时有5对鳃裂。全长6.2毫米时出现锥形鳃弓,鳃丝一列,7—8个芽状突起,其中2个有叉状分支。全长7.5毫米时,一列芽状突起已均分支1—2对,呈羽状,是即鳃小片的雏形。全长9.7毫米时,每一鳃弓有2列羽状突起的鳃丝,外侧的鳃丝较短,有1—2对分支;内侧一列的8枚鳃丝较长,每一枚分出2—3对鳃小片。全长11.16毫米时鳃丝增长,鳃小片数增多,外列短于内列,内外列各有14枚鳃丝。全长12.35

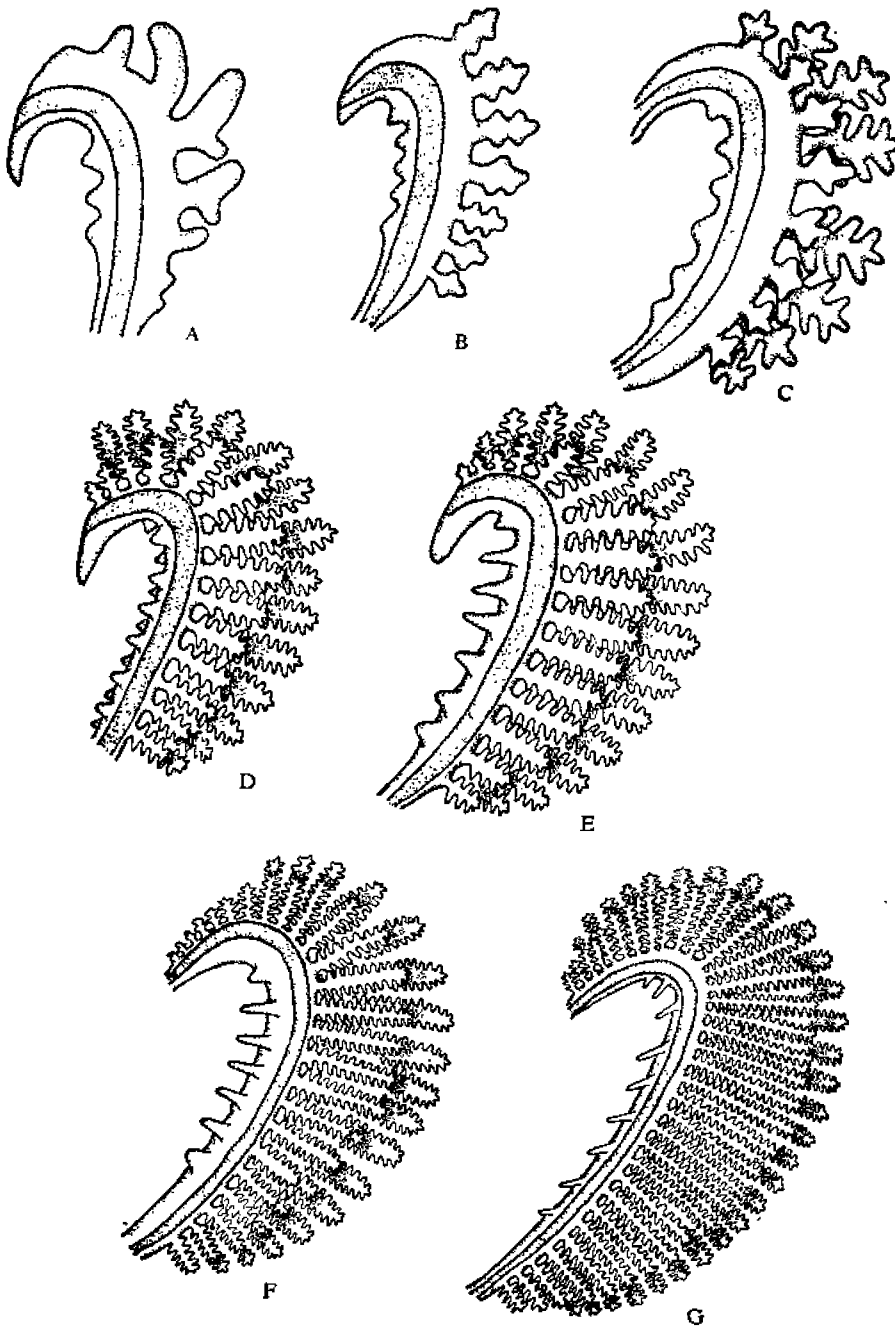


图3 鳃丝、鳃耙的发育(第一鳃弓左侧面)

Fig 3 Development of gill filaments and gill rakerse (left side view of 1st gill arch)

- A. 全长6.2毫米(TL 6.2mm); B. 全长7.5毫米(TL 7.5mm);
 C. 全长9.7毫米(TL 9.7mm); D. 全长11.16毫米(TL 11.16mm);
 E. 全长12.35毫米(TL 12.35mm); F. 全长18.6毫米(TL 18.6mm);
 G. 全长24毫米(TL 24mm).

毫米时内外列各有 15—16 枚鳃丝。全长 18.6 毫米时外列鳃丝约 25 枚。全长 24 毫米时外列鳃丝约 34—35 枚, 鳃小片数目逐渐增多。全长 28 毫米时外侧鳃丝 40 枚、全长 40 毫米时, 鳃丝数达 50 枚。全长 70 毫米时, 鳃丝数 60 枚, 全长 91 毫米时, 鳃丝数 70 枚。

鳔 全长 5.9 毫米时鳔中室已出现, 由消化管前部背方突出鳔管延伸膨大而成, 但未充气, 体积很小, 有的个体不易见到。全长 6.9 毫米时, 鳔长 0.55 毫米, 已充满空气, 鳔背壁密布许多黑色素细胞。全长 11 毫米时, 鳔前室从中室分出, 鳔前室长 0.44 毫米, 鳔中室长 1.24 毫米, 前者近圆形, 后者后端稍尖细。全长 12.35 毫米时鳔前室扩大, 直径几与中室相等。全长 28 毫米时, 鳔后室从中室分出, 并已充气, 直径极小, 约 0.3 毫米, 中室稍大于前室, 长度分别为 3.8 毫米和 3 毫米左右(图 7, 8)。

循环系统(图 4) 刚孵化时心脏已分为 3 个囊状部分, 位于卵黄囊前腹面, 由后下方向前上方分别为静脉窦、心耳和心室, 其前方为膨大的动脉球, 前三者可搏动, 收缩时可见各部分前后套叠。心跳每分钟约 72 次(水温 20—21°C)。尚无鳃裂, 当全长 5 毫米时在咽腔两侧出现弧形鳃裂, 从心脏发出的血液经过鳃裂位置的四对动脉弓形成两大分支, 后一支经背主动脉伸向尾部形成尾动脉。背主动脉向鱼体背方发出每隔一肌节排列的体节动脉, 从尾端开始的尾静脉接受每隔一肌节排列的体节静脉, 后者与体节动脉相间排列。尾静脉向前成为后主静脉, 通过卵黄囊前侧的居维尔氏管向下进入静脉窦。前一分支分布到头部眼下方, 收集来自头部血液的前主静脉也通过居维尔氏管返回静脉窦。孵化初期, 体节动、静脉数目较少, 仅在身体中部每隔一体节有一条血管分布, 居维尔氏管较粗, 位于卵黄囊前侧, 无鳃区动脉。约隔十余小时居维尔氏管变细, 位置前移, 血液量增加, 色泽由红黄色变成红色。鳃丝未出现时, 呼吸作用通过体表毛细血管进行。随着卵黄囊的吸收, 心耳、静脉窦位置上移。全长 26 毫米时, 静脉窦和心耳位置上移至心脏的后背方, 与成体相似。

嗅觉器官(图 5, 6) 刚孵化时眼前方有嗅窝(olfactory pit)周缘的痕迹, 不久中央凹

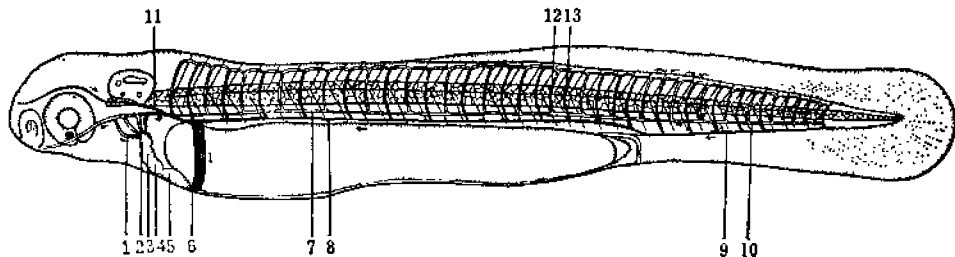


图 4 全长 5.5 毫米时血液循环

Fig 4 Blood circulation of prolarval stage, TL 5.5mm

(箭头示血流方向, 白管为动脉, 黑管为静脉)

(Arrow shows direction of blood circulation, white tubes are arteries, black tubes are veins)

1. 动脉弓(aortic arch); 2. 动脉球(bulbus arteriosus); 3. 心室(ventricle); 4. 心耳(auricle);
5. 静脉窦(sinus venosus); 6. 居维尔氏管(Cuvierian duct); 7. 背主动脉(dorsal aorta); 8. 后主静脉(posterior cardinal vein); 9. 尾静脉(caudal vein); 10. 尾动脉(caudal artery); 11. 前主静脉(anterior cardinal vein); 12. 体节动脉(segmental artery); 13. 体节静脉(segmental vein).

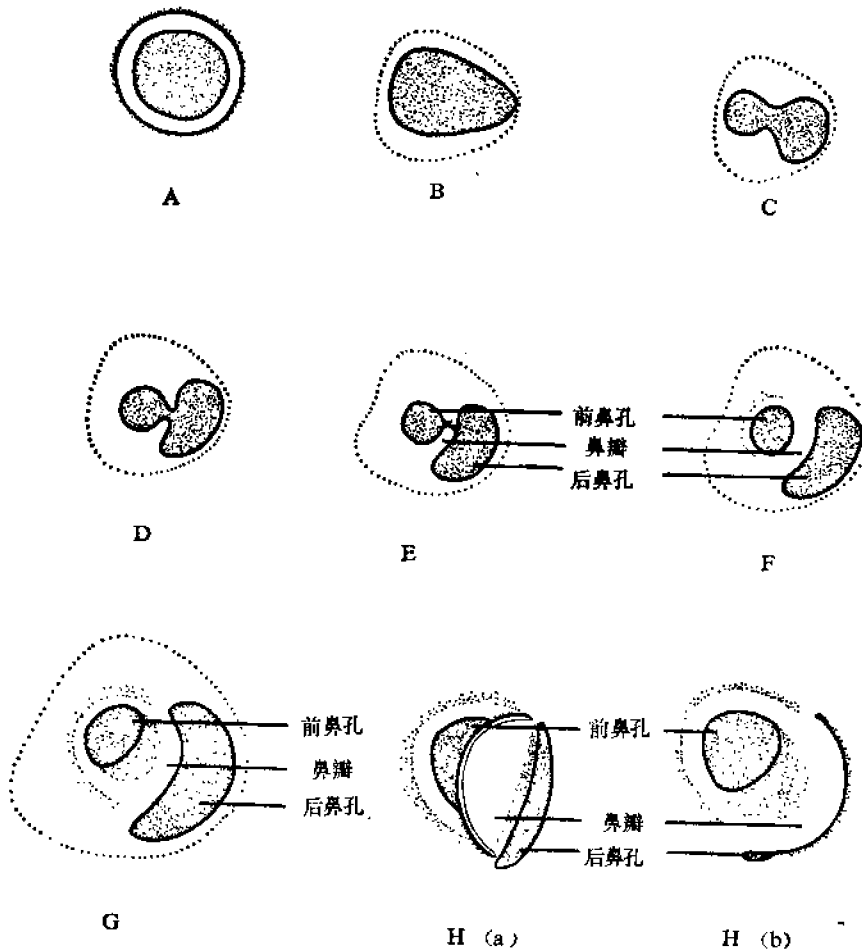


图5 团头鲂的外鼻孔发育过程

Fig 5 Development of external nasal openings

- A. 全长6.6毫米(TL 6.6mm); B. 全长12.5毫米(TL 12.5mm); C. 全长16.5毫米(TL 16.5mm);
 D. 全长22.1毫米(TL 22.1mm); E. 全长23毫米(TL 23mm); F. 全长26.1毫米(TL 26.1mm);
 G. 全长39.3毫米(TL 39.3mm); H. 全长74.5毫米(TL 74.5mm).
 a. 鼻瓣前翻(nasal valve swings front); b. 鼻瓣后翻(nasal valve swings back).

隘为嗅窝,全长11毫米时嗅窝中央出现一长条形的嗅板(olfactory lamella)。全长14毫米时嗅窝上下缘的中央各有一向内的乳头状突起。全长16毫米时此两突起逐渐向中央延伸,全长18.9毫米时已出现1—2个嗅板,全长22—23毫米时有3—5个嗅板。嗅窝的上下缘突起末端相接,并相互重叠。全长26—29毫米时突起已彼此愈合成狭的横隔,即鼻瓣(nasal valve);有的个体隐约可见愈合处的痕迹;鼻瓣把嗅窝分隔为前面较小的前鼻孔和后面较大的后鼻孔;嗅窝内已有嗅轴(rachis)出现,由此发出6—9个辐射状嗅板,有的个体除最前两个嗅板外,其余的嗅板末端均稍膨大呈圆盘状,不久末端尖突近三角形突出。全长39毫米时鼻瓣渐宽大,愈合痕迹已全消失。全长42毫米以上鼻瓣扩大呈瓣膜状,可前后摆动,向前或向后覆盖前、后鼻孔。随着鱼体的长大,嗅板数亦不断增加,嗅板沿嗅轴两侧排列呈羽状,如全长72毫米时,嗅板数10+10;全长131毫米时,嗅板数12+

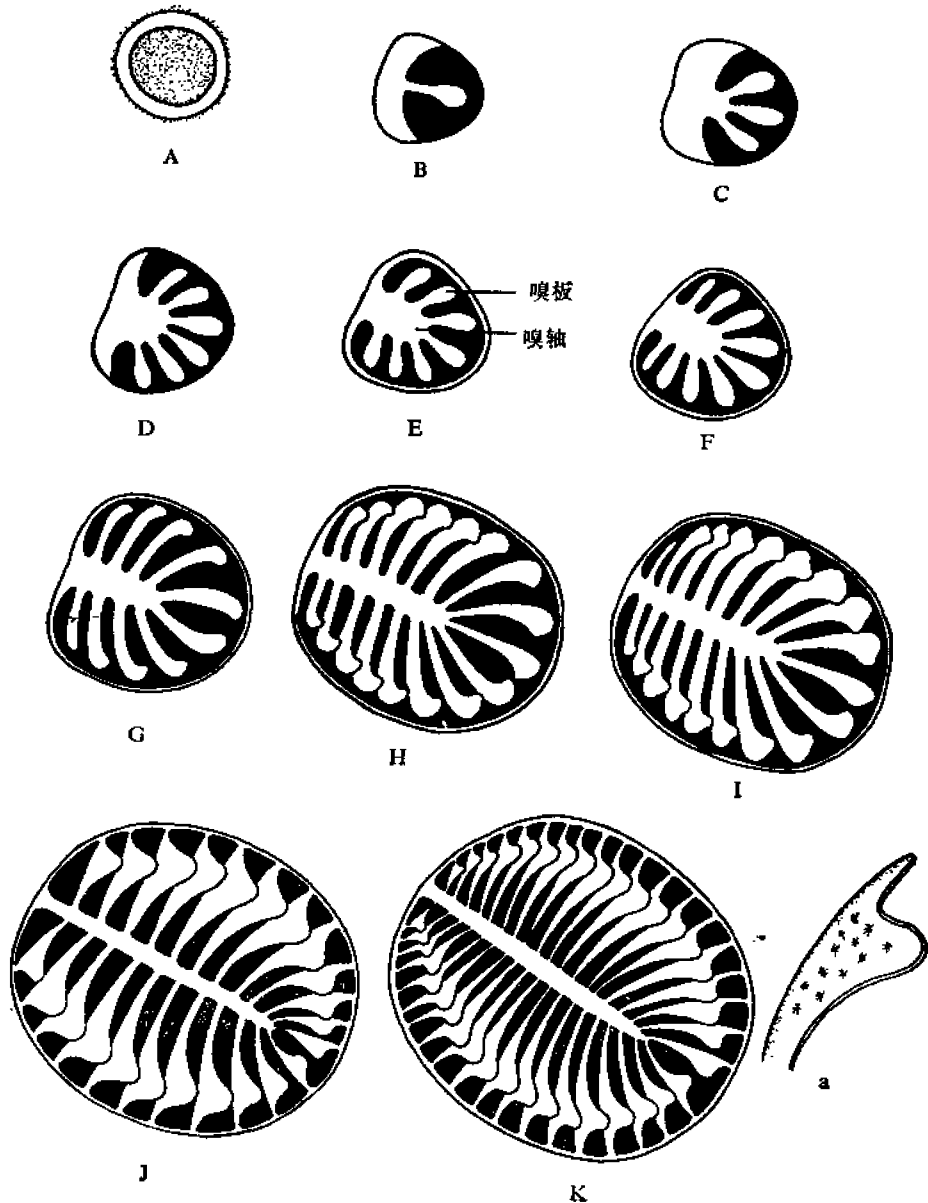


图6 团头鲂的嗅觉器官发育过程

Fig. 6 Development of olfactory organ

A. 全长6.6毫米(TL 6.6 mm); B. 全长18.9毫米(TL 18.9 mm); C. 全长22.1毫米(TL 22.1 mm);
 D. 全长26.1毫米(TL 26.1 mm); E. 全长27.5毫米(TL 27.5 mm); F. 全长29.4毫米(TL 29.4 mm);
 G. 全长49毫米(TL 49 mm); H. 全长62.1毫米(TL 62.1 mm); I. 全长74.5毫米(TL 74.5 mm);
 J. 全长103毫米(TL 103 mm); K. 全长200毫米(TL 200 mm). a. 一个嗅板侧视 (lateral view of
 olfactory lamella).

12; 全长152毫米时, 嗅板数14+14; 全长191毫米时, 嗅板数21+21; 全长235毫米时嗅板数22+22。

听觉器官(图7,8) 刚孵化时位于眼后方的耳囊呈长方形, 近腹面有2粒小耳石, 前后排列, 大小相等, 耳囊径约为眼径1/2弱。全长5.9毫米时, 出现三个半规管雏形, 耳囊

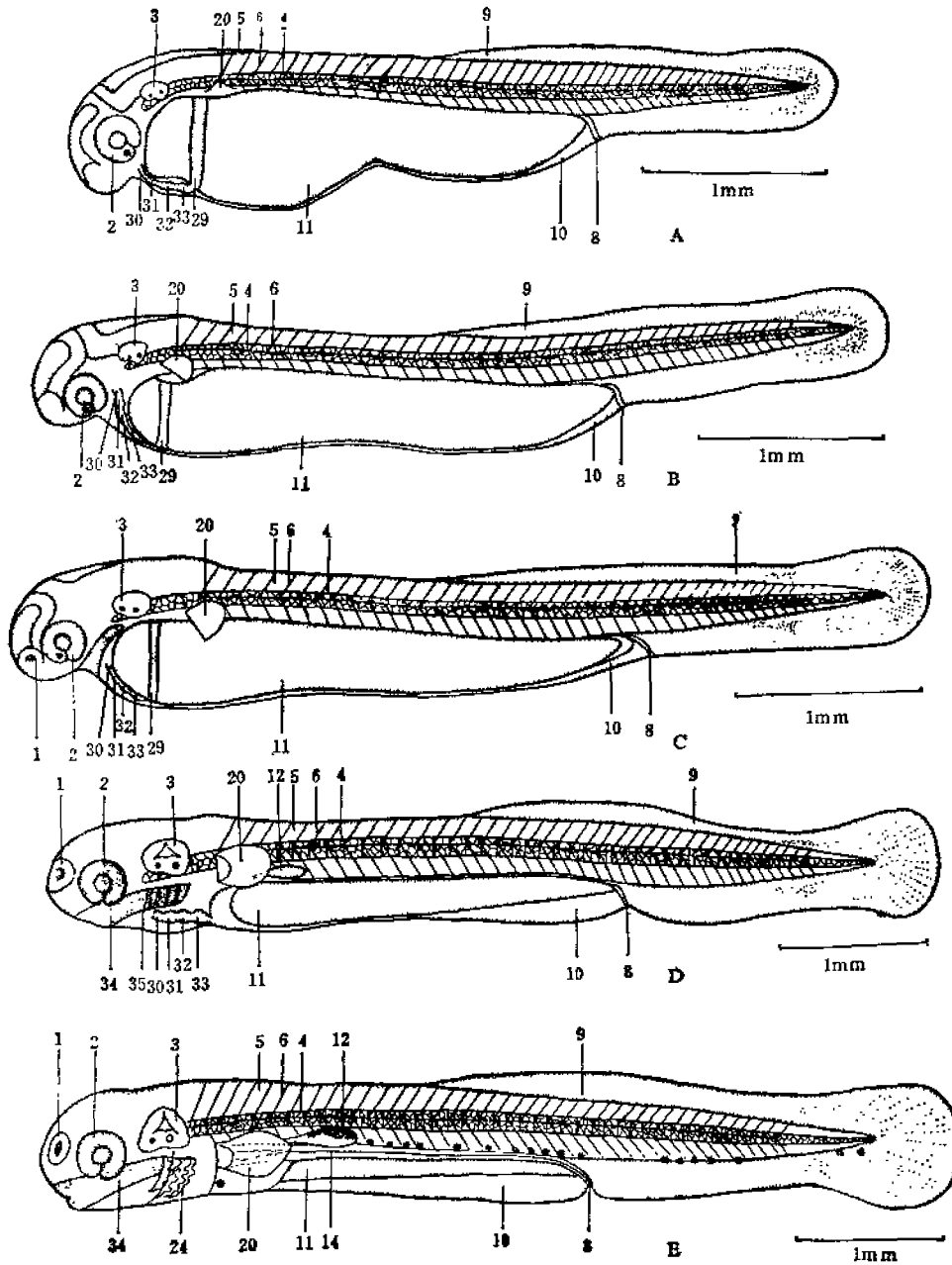


图7 圆头鲂仔鱼前期的发育

Fig. 7 Development of prolarval stage of *M. amblycephala*

仔鱼前期:阶段A, a-d; 阶段B. e.

(prolarval stage: stage A. a-d; stage B. e)

a. 全长4.01毫米(TL 4.01mm); b. 全长4.6毫米(TL 4.6mm); c. 全长4.94毫米(TL 4.94mm);
d. 全长5.92毫米(TL 5.92mm); e. 全长6.2毫米(TL 6.2mm);

1. 嗅囊(olfactory sac); 2. 眼(eye); 3. 耳囊(otic capsule); 4. 脊索(notochord); 5. 肌节(myomere); 6. 肌隔(myoseptum); 7. 椎骨(vertebra); 8. 肛门(anus); 9. 鳍褶(fin fold); 10. 肛前褶(preanal fin fold); 11. 卵黄囊(yolk sac); 12. 气室中室(middle chamber of air bladder);

径约等于眼径,后方的耳石稍大于前方耳石。全长 6.5 毫米以上则耳囊三角形,耳囊径大于眼径。

视觉器官(图 7,8) 刚孵化时眼球无色透明或仅在眼球腹侧有一黑色素细胞,眼下方未封闭,有一脉隙。全长 5.6 毫米时眼球出现大片黑色素细胞,全长 5.9 毫米时眼球呈黑色,但不封闭,全长 11.6 毫米时眼已封闭。

团头鲂胚后期的发育

团头鲂胚后期发育可划分为 A-G 七个阶段:

1. 阶段 A(图 7,a-d) 水温 20—21°C,历时 3 天,全长 4.0—6.2 毫米。刚孵化时鱼苗全体透明,有的眼球晶状体前下方已出现一黑色素细胞。头部弯向卵黄囊前方,与体轴几呈直角,数小时后即与体轴成钝角。头部有许多颗粒状突起的孵化腺。肌节<形,共 39—43 节,背鳍褶起点在 12—14 节,肛门位于 25—28 节。背鳍、尾鳍及肛后褶均相连,尚未分化。第二天起尾鳍褶与背鳍褶和肛后褶之间略有凹陷,尾鳍褶圆形,有辐射状线纹。胸鳍芽状,位于卵黄囊前上方,基部与体轴平行,以后基部逐渐倾斜与体轴成一角度。卵黄囊梨形,数小时后呈长柱形,后端略尖细。脊索前端伸达耳囊前下方,略下弯,后端细直。脊索细胞大而不规则,基本上分 2—4 行。鳔中室形成,但未充气。在静水中仔鱼侧卧水底,有时身体作螺旋形向上游动窜向水面,然后身体平伸,慢慢地沉落水底。

2. 阶段 B(图 7,e) 水温 20—26°C,历时 2 天,全长 6.2—7.0 毫米。沿轴下肌下方出现一列约 20 个排列稀疏的黑色素细胞。肠管前方围心腔隔膜处有 1—2 个黑色素细胞。全长 6.4 毫米时,肠管前后连通,鳔开始充气。全长 6.8 毫米时其背部有一片黑色素细胞。胸鳍基部与体轴垂直。卵黄囊较细长。肛前褶向前延伸至整个卵黄囊下方。脊索分节明显。

3. 阶段 C(图 8,f) 水温 19—26°C,历时 5 天,全长 7.0—8.8 毫米。沿脊索上方有数枚排列稀疏的纵行色素。头顶、耳囊下方亦有数枚色素细胞。背鳍褶变低,尾柄上下方鳍褶消失。脊索末端稍上翘。尾鳍褶上有间叶细胞堆积,肛前褶发达,伸达鳔中室下方。卵黄囊消失。胸鳍位置下降至体中轴下方。

4. 阶段 D(图 8,g-i) 水温 19—22°C,历时 9 天。全长 8.8—16.6 毫米。可分 D₁和 D₂两期。D₁期,历时 3 天,全长 8.8—11.6 毫米(图 VIII, g)。轴上肌上部出现纵列色素细胞,脊索末端附近亦出现数枚色素细胞。全长 10 毫米时,尾鳍褶后上方有一缺刻,呈二叶型,下叶具 7 枚骨质鳍条,尾鳍出现 5—6 枚支鳍骨。背鳍褶三角形,基部有少量间叶细胞堆积。臀鳍基部也有许多间叶细胞堆积,并出现数枚鳍条。胸鳍位置下移。

13. 鳔前室(anterior chamber of air bladder); 14. 肠管(intestive tube); 15. 肝脏(liver); 16. 头肾(head kidney); 17. 背鳍(dorsal fin); 18. 臀鳍(anal fin); 19. 尾鳍(caudal fin); 20. 胸鳍(pectoral fin); 21. 背鳍褶(dorsal fin fold); 22. 腹鳍(pelvic fin); 23. 鳃盖(gill cover); 24. 鳃丝(gill filament); 25. 鳃条骨(branchial rays); 26. 背鳍支鳍骨(pterygiophore of dorsal fin); 27. 臀鳍支鳍骨(pterygiophore of anal fin); 28. 尾鳍支鳍骨(pterygiophore of caudal fin); 29. 居维尔氏管(Cuvier's duct); 30. 动脉球(balbus arteriosus); 31. 心室(ventricle); 32. 心耳(auricle); 33. 静脉窦(sinus venosus); 34. 口咽腔(oral-pharyngeal cavity); 35. 鳃裂(gill cleft).

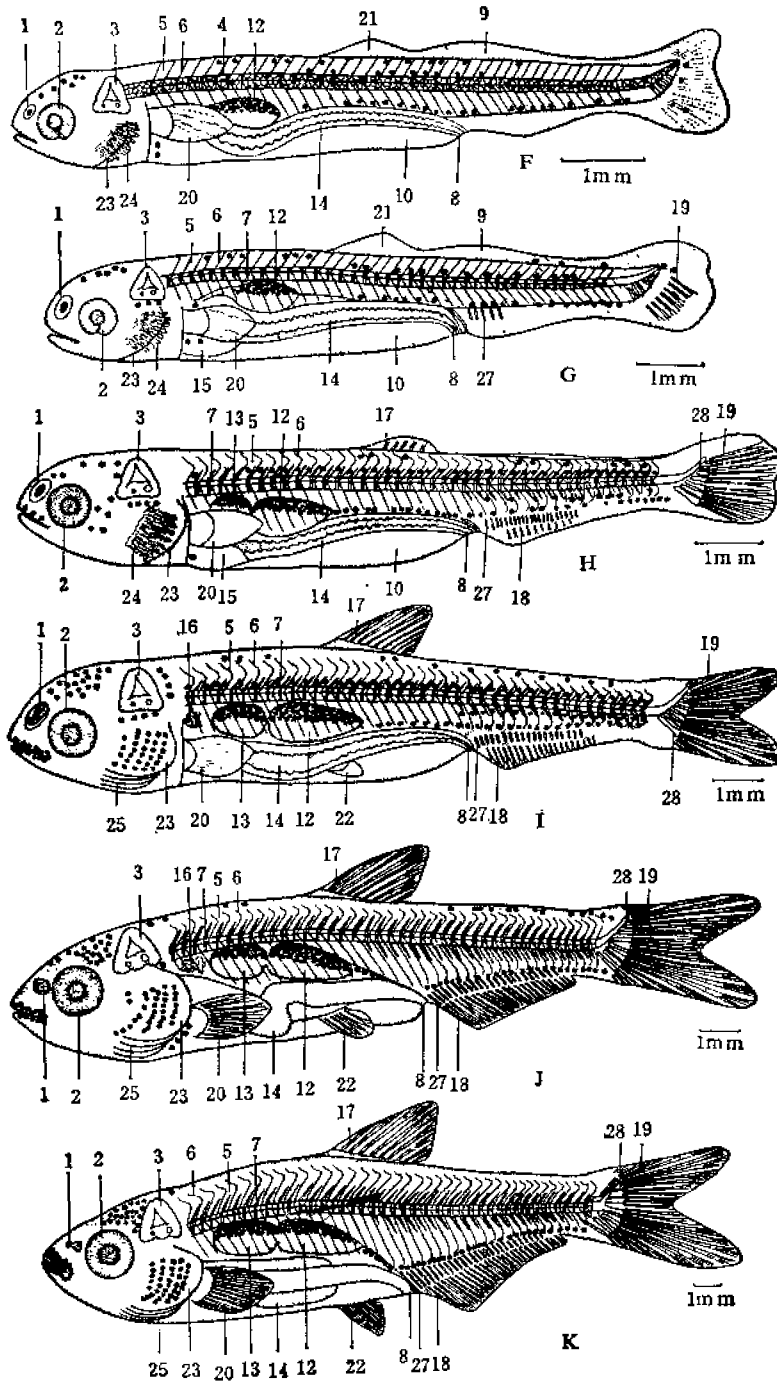


图8 团头鲂仔鱼后期和稚鱼期的发育

Fig. 8 Postlarval and juvenile stages of *M. amblycephala*

仔鱼后期:阶段 C-E; 阶段 C.f; 阶段 D.g-i; 阶段 E.j; 稚鱼期:阶段 F.k

(Postlarval stage: stage C-E; stage C.f; stage D.g-i; stage E. j.

Juvenile stage: stage F. k.)

- f. 全长 8.7 毫米(TL 8.7mm); g. 全长 9.97 毫米(TL 9.97mm); h. 全长 11.6 毫米(TL 11.6 mm);
- i. 全长 15 毫米(TL 15mm); j 全长 17.3 毫米(TL 17.3mm); k. 全长 25.5 毫米(TL 25.5 mm).

D₂ 期: 历时 6 天, 全长 11.6—16.6 毫米(图 VIII, h, i) 头顶出现分散的十几枚黑色素细胞。尾鳍分上下两叶, 14 枚骨质鳍条, 支鳍骨 7 枚。背鳍条 5 枚, 臀鳍条 10 枚及支鳍骨 21 枚。全长 15 毫米时, 头部黑色素细胞增多, 上下颌亦出现黑色素。尾鳍条 17 枚。背鳍条 8 枚, 臀鳍条 20 枚。腹鳍出现芽体, 但无鳍条。肌节从“<”形变为“≡”形。

5. 阶段 E(图 8, j) 水温 20—24°C, 历时 15 天。全长 16.6—24.0 毫米。吻部、头顶及鳃盖表面有一系列黑色素细胞; 身体背面, 背索中部、轴下肌与臀鳍交界处有一列色素细胞。鳃上部及腹腔上部色素细胞较密。除肛前褶外, 其它鳍褶均退化消失。背鳍条 10 枚, 后面 8 枚较长, 并分成 2 节; 腹鳍条 5 枚, 不分节, 突出于肛前褶两侧。臀鳍条 27 枚, 前 15 枚分成 2 节; 胸鳍条 8 枚, 不分节; 尾鳍上下叶的不分支与分枝鳍条为 4+10+9+4, 其中 10+9 枚为分支鳍条, 各分成 4—5 节。

6. 阶段 F(图 8, k) 历时 9 天, 全长 24—35 毫米。此阶段体高增长较快, 体形似成体。体表色素主要分布在轴上肌部位, 越向背部越细密。轴下肌表面色素仅分布在头后的中轴线附近。鳞片开始出现在躯干部中轴线下。全长 28 毫米左右, 沿侧线及其下方有 4—5 列鳞片, 鳞片上有 3 个环片。背鳍 2, 8, 分 6 节; 臀鳍条 2, 29, 分 7—10 节; 腹鳍条 1, 9, 分 6 节; 胸鳍条 1, 14, 分 6 节; 尾鳍条 8+10+9+8, 分 7—10 节。

7. 阶段 G: 全长 35 毫米以上, 全身被满复瓦状鳞片, 体不透明。

鱼类发育时期的划分, 又可分为仔鱼前期, 仔鱼后期, 稚鱼期, 幼鱼期和成鱼期。仔鱼前期(prolarval stage) 具有卵黄囊, 相当于阶段 A—B。仔鱼后期(postlarval stage) 卵黄囊消失。腹鳍鳍条出现但尚未骨化分节, 相当于阶段 C—E。稚鱼期(juvenile) 腹鳍鳍条骨化分节, 相当于阶段 F—G。幼鱼期(young) 鳞片、鳍条、侧线已完全出现。体形、体色与成鱼相似, 只是性腺尚未成熟, 故亦称未成熟期。成鱼期(adult) 开始于第一次性成熟。

鱼类的发育不仅是逐渐而连续地进行, 同时也间断而突然地进行。间断性是划分鱼类发育阶段的依据, 通过这些阶段的划分以及其器官系统发育的研究, 便于比较详细地了解鱼类发育过程的变化。有关发育阶段的划分有按鱼体长度划分(Battle, 1940); 按天数划分(廖一久, 1974); 在生产上应用较广的有仔、稚鱼和幼鱼期的划分(Hubbs, 1944), 以及在不同种间, 同样大小, 相同天数或同一发育阶段形态变化的比较(Oppenheimer, 1937, Balinsky, 1948)。在上述基础上找出鲤科和鲈科鱼类发育的一般规律(Bacheuzob, 1955)。团头鲂早期阶段发育与鲤科鱼类的花鲢、白鲢和草鱼等比较, 其形态特征和发育程序有共同的特性, 如 1. 刚孵化仔鱼具卵黄囊。2. 鳔充气, 消化道贯通。3. 卵黄囊消失。4. 尾鳍条出现。5. 背鳍和臀鳍条出现。6. 鳔分成两室。7. 腹鳍芽出现。8. 腹鳍鳍条出现。9. 鳍褶消失, 鳞片产生。但团头鲂孵化时个体较小, 全长 3.5—4.0 毫米, 而花鲢 5 毫米, 草鱼 5.5 毫米, 鲢 7.5 毫米, 金鱼 4.5 毫米。麦穗鱼 4.4—4.68 毫米。红鳍鲌 4.38—4.83 毫米。翘嘴红鲌 5.23—5.25 毫米。团头鲂在各不同发育阶段的形态特征出现亦较早(以全长比较)。但出现鳞片的时间则比其它一些鲤科鱼类较晚, 全长约 24 毫米才出现鳞片, 而花鲢为 18.5 毫米, 鲢 18 毫米, 草鱼 17 毫米。因此 E 阶段较长, 可长达 15 天。建议生产上延长其鱼苗鱼种的培育期。

团头鲂体型的变化(图 9) 仔鱼期头长与体长之比是一直增长的, 在体长 18.1 毫米

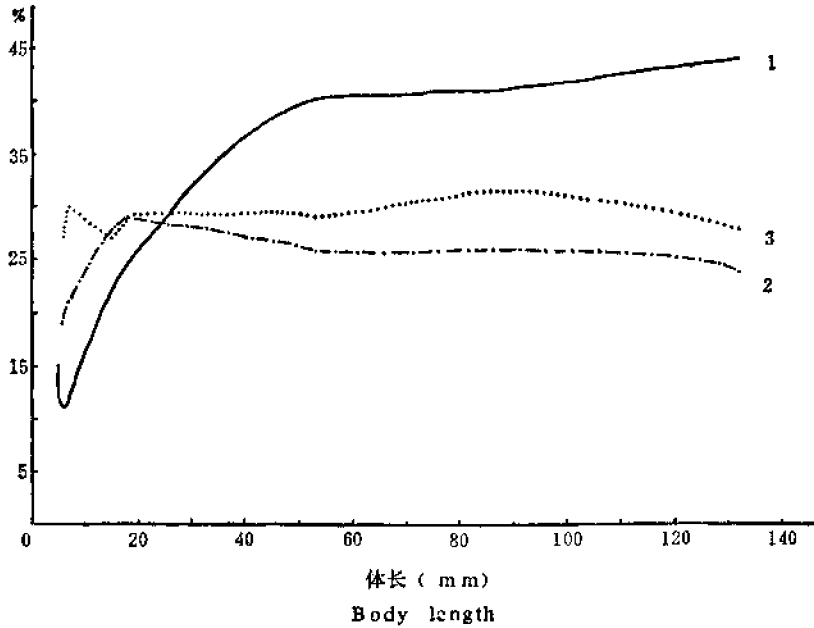


图9 团头鲂早期发育阶段头长、体高与体长,眼径与头长的关系

Fig. 9 Head length, body height and standard length; eye diameter head length relationships of *M. amblycephala* in early development stage

1. 体高与体长之比(body height-standard length relationship)
2. 头长与体长之比(head length-standard length relationship)
3. 眼径与头长之比(eye diameter-head length relationship).

时达到最大值,为29%。进入稚鱼期以后随鱼体长的增加略有下降。体长32.2毫米的幼鱼为28%,体长132毫米的幼鱼为24%,但仍大于成鱼,成鱼为20—23%。相对体高的变化,在孵化不久,由于卵黄囊的存在和吸收而有所下降,体长5.13毫米时为15%,体长6.01毫米时(卵黄囊长和宽为3.0×0.36毫米)为11%。以后相对体高很快增加,体长52.8毫米的幼鱼,相对体高趋于稳定,为40%,一直到成鱼相对体高增加不大,成鱼为43—50%。眼径与头长的比例较稳定,刚孵化的仔鱼至体长132毫米的幼鱼,其比例在27—32%范围内,略大于成鱼,成鱼为23—26%。

参 考 文 献

- [1] 曹文宣,1960。梁子湖的团头鲂与三角鲂。水生生物学集刊,1:57—80。
- [2] 上海水产学院,1960。淀山湖渔业资源的初步调查报告。上海水产学院学报,创刊号:8—99。
- [3] 孟庆闻,1982。7种鱼类仔鱼的形态观察。水产学报,6(1):65—76。
- [4] B. B. 瓦斯涅措夫,1955。鱼类学和渔业问题。科学出版社。
- [5] Balinsky, B. I., 1940. On the development of specific characters in cyprinid fishes. Proc. Zool. Soc. London, 118(2): 335—344.
- [6] Hildebrand, M., 1974. Analysis of vertebrate structure. John Wiley & Sons, New York.

ORGAN DEVELOPMENT OF BLUNT SNOOT BREAM

Meng Qingwen and Tang Yuping

(Shanghai Fisheries University)

ABSTRACT The present paper deals with the organs development of blunt snout bream (*Megalobrama amblycephala*). Specimens were collected from Qing Pu Freshwater Fishfarm of Shanghai during May to Nov., 1985. The morphogenesis of larvae were observed continuously on living specimens. The total and standard body length, head length, greatest depth, diameter of eye and otic capsule, and intestine length were all measured.

In the development of the digestive system, the increase of relative length of intestine reaches to 228% when standard body length is 59.8mm. Teeth and gill rakers gradually increase in number. The respiratory organ at first bears a few buds on each gill arch, then a series of gill filaments formed and divided into feather-like gill lamellae, the lamellae increase rapidly in number. The air bladder has three chambers, at first the mid-chamber grows out from the oesophagus, and afterward the anterior and posterior ones develop. Olfactory and otic sense organs complete after hatching.

The morphological characteristics of larval development can be divided into A-G stages. Stage A: The larva has just hatched, bearing a pear-shaped yolk sac, Total length is 4.0-6.2mm. Stage B: The yolk sac reduced, air bladder inflated, fin-fold differentiated, TL 6.2-7.0mm. Stage C: Yolk is assimilated, TL 7.0-8.8mm. Stage D: Finrays appeared in dorsal, caudal and anal fin, TL 8.8-16.6mm. Stage E: Pelvic fins with unossified rays, TL 16.6-22.0mm. Stage F: Pelvic fins with ossified rays, scales appeared on sides of the body, TL 24.0-35.0mm. Stage G: Body is fully scaled, TL over 35mm.

KEY WORDS Blunt snout bream (*Megalobrama amblycephala*), Organs development, Stages of development