

# 梭鱼幼鱼腺垂体的研究

王良臣 刘修业 闫家本

(南开大学)

众所共知, 鱼类的繁殖是直接由脑垂体参与下完成的。所以研究梭鱼的脑垂体是深入研究梭鱼人工繁殖的重要基础。腺垂体的细胞类型, 已在许多脊椎动物中做了广泛的研究, 已有了明确的结论。在硬骨鱼中也作了很多工作, 但是, 在细胞类型的分类鉴定中还存在一些混乱现象 (Gorbrman, 1965; Nagahama, 1973; O. W. Sum, 1974)。对梭鱼腺垂体研究报道很少, 尤其幼梭脑垂体未见研究报道。对幼梭脑垂体的研究将会对幼梭的生长、发育的分析极为有益。本文只就幼梭脑垂体进行初步研究。

## 一、材料和方法

1982年9月捕到幼梭20尾, 对其分别进行了生物学测量, 同时取出垂体, 固定于Boun和Susa混合液中, 石蜡包埋, 分别进行纵切或横切, 切片厚度为5—7 $\mu$ 。用Azan染色作为对照。再分别用下列方法进行组织化学染色:

1. Azan (G. L. Humason, 1979, Animal tissue techniques, U. S. A.);
2. PAS-Celestin blue (PCB) (Pearse, 1968);
3. Combined stain for fish pituitary (CS) (S. L. H. Jafri, 1979);
4. Aldehyde-thionin-PAS-luxol fast blue (APL) (Pagel et al., 1960);
5. Lead haematoxylin (PbH) (MacConaill, 1947);
6. Halmis aldehyde fuchsin (AF) (Humason, 1979)。

用Legit投影称量法计算垂体各区在垂体中的相对重量比。

## 二、结 果

20尾幼梭有19尾体长为115—170毫米, 体重为20—55克, 性腺均未发育 (为透明的细线状), 约为100—150天龄的幼鱼。1尾体长为295毫米, 体重200克, 性腺已开始发育, 性腺变粗而不透明, 鳞片观察为二夏龄的幼鱼。

通过幼梭垂体的观察可以看出, 与性成熟的梭鱼垂体不同, 幼梭垂体为椭圆形, 中央部分稍有隆起, 表面不光滑, 似粘上一层小颗粒, 也看不到有血管分布。

### (一) 幼梭垂体组织学

幼梭垂体纵切观察, 其位于下丘脑的腹部, 由宽广的漏斗及其外周神经纤维构成的垂体柄相连。垂体的横轴约为纵轴的2—3倍。用Azan染色, 可明显地区分成四部分: 以红

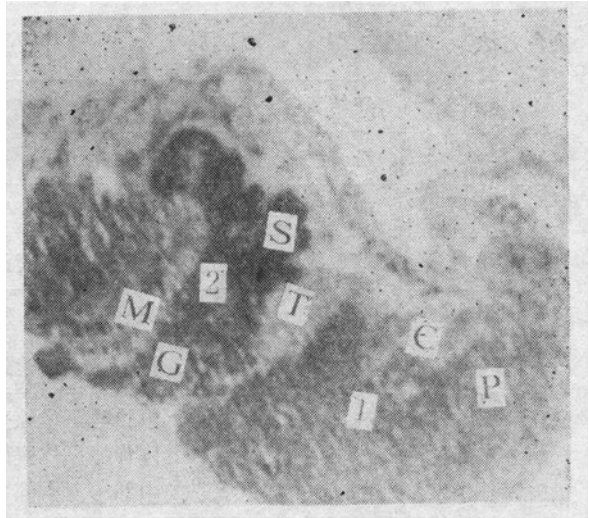


图1 幼梭垂体整体纵切

1. 前腺垂体; 2. 中腺垂体; 3. 后腺垂体; P. 催乳素分泌细胞; C. 促肾上腺素分泌细胞; S. 促生长激素分泌细胞; T. 促甲状腺素分泌细胞; G. 促性腺激素分泌细胞; M. 促黑色素分泌细胞。

醛硫堇-罗克沙固蓝染色, 125 $\times$ 。

橘黄色细胞为主的前腺垂体,以蓝色细胞为主的中腺垂体和以橙红色和蓝紫细胞为主的后腺垂体,以及由神经纤维夹有蓝色或蓝紫黄色块状分泌物并有小型细胞的神经部(图1)。在幼梭垂体中,前腺垂体和后腺垂体几乎等大,二者约占垂体的80—90%;中腺垂体较少,约为垂体的10—20%,中腺垂体位于垂体的中间,介于前腺垂体和后腺垂体之间。中腺垂体可分为背部的橘红色细胞区和腹部蓝色细胞区两部分。橘红色的嗜酸性细胞占50—80%,蓝色的嗜碱性细胞占20—50%。这种比例关系随着鱼体的增大而发生变化(表1)。

由表1看出,随鱼体长度的增加,中腺垂体所占比例也增加,其他各区所占比例也都相应发生变化。

幼梭垂体腺细胞界限不清楚,一般来说,比相应的成鱼细胞要小些。核位于中央。细胞分化不完全,细胞质浓,无明显的大颗粒,染色反应普遍比成鱼弱。随着鱼体的增大,这些

表1 在不同体长的幼鱼中腺垂体各区比例

体长 (毫米)	前腺垂体 (%)	中腺垂体			后腺垂体 (%)
		%	嗜酸性区 (%)	嗜碱性区 (%)	
115	45	10	80	20	44
150	45	12	68	31	43
153	45	12.5	67	33	42.1
162	44	14	65	35	41
170	42	16	58	41	40
295	41	20	50	50	39

差异逐渐变小。当体长达295毫米、为二龄鱼时,性腺开始发育,垂体腺已呈现出成鱼的特征,腺垂体的细胞分化比较明显,细胞之间的界限比较清晰。

## (二) 幼梭腺垂体的组织化学

对20尾幼梭腺垂体共进行了六种组织化学染色方法的研究。在腺垂体的三个区中共识别出8种类型的分泌细胞(表2)。

表2 幼梭腺垂体各类细胞特征

染色方法	前腺垂体		中腺垂体				后腺垂体		神经分泌物
	1型	2型	3型	4型	5型	6型	7型	8型	
Azan	红桔黄	淡蓝紫	橙红	淡蓝	深蓝	灰蓝	橙红	灰紫	深蓝
CS	粉红	淡红	红黄	浅红	红色	灰蓝	淡红	灰紫	蓝绿
Pcb	淡红	淡紫	淡红	淡紫	深紫	浅紫	淡红	深紫红	浅紫色
APL	蓝绿	淡蓝紫	淡蓝绿	浅紫红	蓝紫红	淡紫蓝	浅蓝	深蓝	蓝紫
PbH	蓝灰	深蓝	灰色	蓝灰	淡蓝	深蓝	蓝色	深蓝	蓝灰
Af	桔黄	黄紫	桔黄	淡紫红	紫红	紫	淡褐	紫褐	桔黄
分布部位	前腺垂体大部	前腺垂体背部	中腺垂体背部中部	中腺垂体腹部大部	4型细胞之间	近前腺垂体,3型细胞之间近神经	后腺垂体外层	后腺垂体内层	
细胞形状	圆形	椭圆,圆形	圆形	椭圆	圆形	多边形	长圆形	长圆形	
细胞大小(μ)	7.7—9.9	7.7—8.8	7.7—8.8	9.9—14.5	11—12.1(长)	6.8—8.9	14.3—17.6(长)	9.9—14.3(长)	
核大小(μ)	3.85—4.4	3.5—5.5	3.8—4.5	4.9—5.6	4.4—5.5	5.5	4.4	4.4	

## 1. 前腺垂体

被Azan染为红橘黄色,嗜酸性区位于前腺垂体,明显分为两种类型的细胞(1型和2型)。1型细胞占前腺垂体的大部,排列紧密而整齐,在细胞之间有较大血管分布,很少见到神经纤维。细胞显得饱满,细胞质稠密均匀,无大分泌颗粒。细胞为圆形或近正方形。细胞之间的界限不清楚,核显明。细胞直径为7.7—9.9 $\mu$ ,细胞核位于中央,其直径为3.85—4.4 $\mu$ 。这类细胞对偶氮洋红和橘黄G,有强烈亲合力。对醛复红、铅苏木精为负反应(表2、图2)。

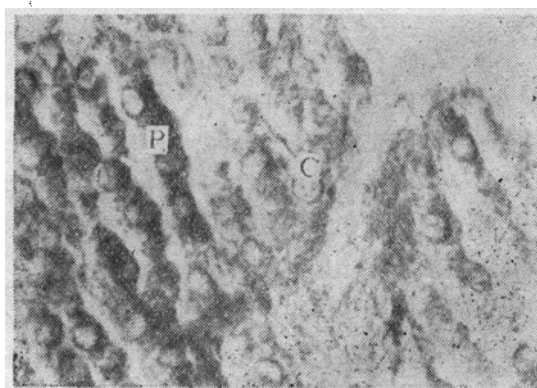


图2 幼梭垂体前腺垂体

C. 促肾上腺激素分泌细胞; P. 催乳素分泌细胞。

醛硫堇-罗克沙固蓝, 1250 $\times$ 。

2型细胞位于前腺垂体前沿,临近神经部(图1)有数层细胞,排列不规则。被Azan染为淡蓝紫色,为双嗜性细胞。这类细胞对甲基兰、偶氮洋红、橘黄G和Af都有弱的亲合力。对铅苏木精有强烈的亲合力(图2)。

## 2. 中腺垂体

中腺垂体位于垂体中间部位,即前、后腺垂体之间。以Azan染色,背部呈红橘黄色、腹部为蓝色。在这个区中,有四种不同类型的细胞。被Azan染成红橘黄色的嗜酸性细胞(3型细胞),位于中腺垂体背部,有的延伸到中部。细胞质对偶氮洋红和橘黄G有强烈亲合力,对甲基兰, PAS, Af和铅苏木精呈阴性反应。对APL, CS分别呈深兰绿色和粉红黄色。细胞较小(表2)。

在分化较好的幼梭中,嗜碱性细胞分为三种类型。在体长为115毫米的幼梭垂体中,中腺垂体只占垂体的10%,而其中嗜碱性细胞占中腺垂体的20%。只能分辨出两种嗜碱性细胞:一种对铅苏木精呈阴性反应、对Af呈阳性反应的细胞,称为4型细胞;另一种对Af呈弱阳性反应、对铅苏木精呈阳性反应、被Azan染成淡蓝色的细胞,称为6型细胞。当幼梭体长达150毫米以上时,在嗜碱性细胞中就分化出少数的、被Azan染为深蓝色的细胞,称为5型细胞。

4型细胞位于中腺垂体腹部,约占80%以上,被Azan染为淡蓝色。细胞为圆形或椭圆形,细胞较大,直径为9.9—14.5 $\mu$ 。核位于中央,核仁靠边沿,核直径为4.9—5.6 $\mu$ 。组织化学反应,在细胞质中有嗜碱性小细颗粒,对PAS, Af呈阳性反应,对铅苏木精呈阴性反应。CS染色呈淡红色;被APL染为淡紫红色。5型细胞位于4型细胞之间,数量较少。细胞呈圆形或椭圆形,较小,直径为7.7—11.1 $\mu$ 。细胞核直径为4.4—5.5 $\mu$ 。这类细胞被Azan染为深蓝色,对PAS, Af有强的亲合力,对PbH为阴性反应,对CS为红色,对

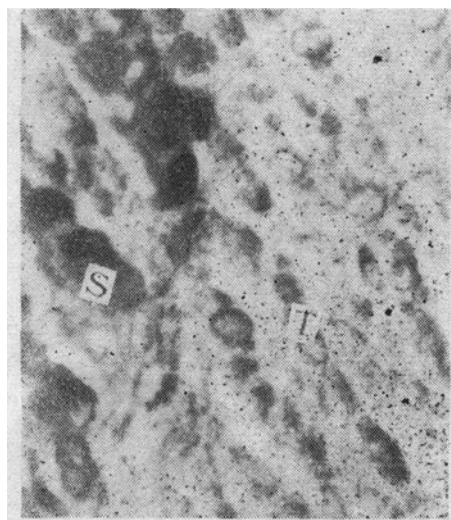


图3 示幼梭中腺垂体的促生长激素分泌细胞

S和促甲状腺激素分泌细胞T。

醛硫堇-罗克沙固蓝, 1250 $\times$ 。

APL 为蓝紫红色。6型细胞位于3型细胞之间, 近前腺垂体处, 呈带状排列。被 Azan 染为灰蓝色, 对 Af 呈阳性, 对 PAS 呈弱阳性, 对铅苏木精呈深蓝色。细胞为多边形, 较小, 直径为  $6.6-8.8\mu$ 。核直径为  $5.5\mu$ , 细胞颗粒细小, 均匀, 用 CS 染色, 细胞质内为稀疏的兰色颗粒 (见表 2, 图 3, 4)。

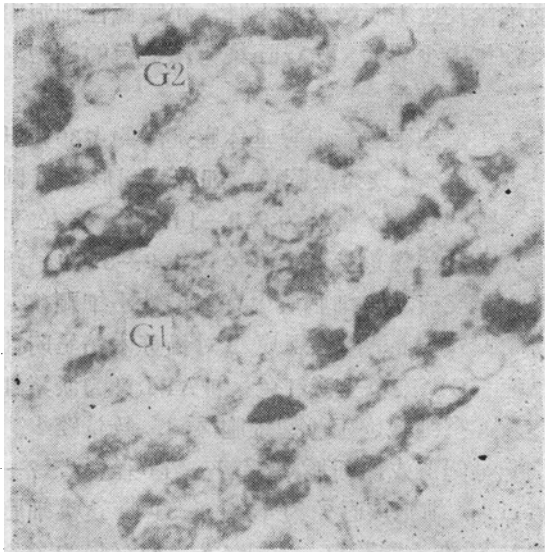


图 4 示幼梭中腺垂体的两种促性腺激素分泌细胞 G1, G2 Af 染色,  $1250\times$ 。

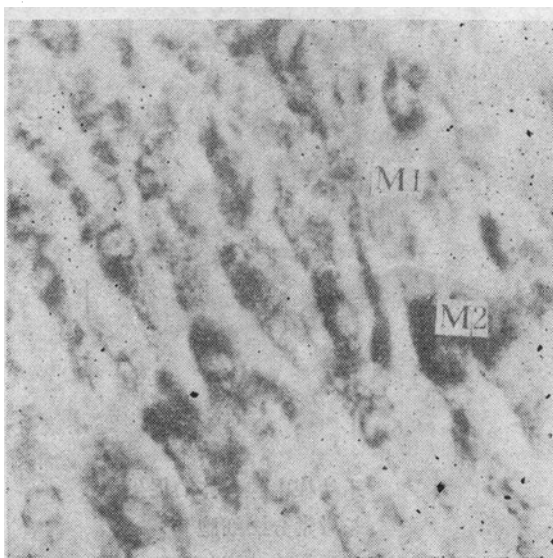


图 5 示幼梭后腺垂体两种细胞 M1, M2 醛硫酸-罗克沙固蓝染色,  $1250\times$ 。

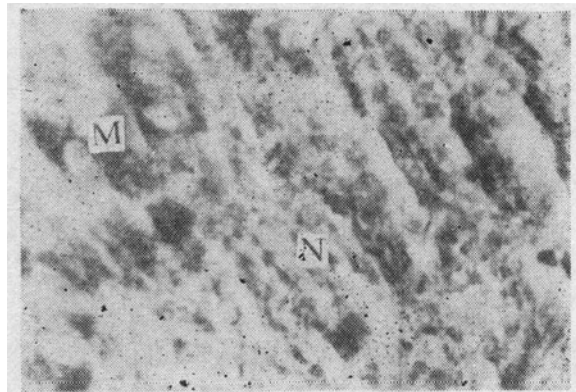


图 6 示幼梭后腺垂体促黑色素分泌细胞 M 和神经部 N 醛硫酸-罗克沙固蓝染色,  $1250\times$ 。

### 3. 后腺垂体

后腺垂体位于垂体的腹部, 外部有数层细胞包围, 内部充满神经, 细胞层向中央的神经部伸展呈半岛状 (图 1, 5, 6)。被 Azan 染色, 可分成 7 型和 8 型两种细胞。

7 型细胞位于后腺垂体的最外层, 由数层细胞组成。细胞被 Azan 染为橙红色, 细胞为长形或椭圆形, 较小, 长为  $9.9-14.3\mu$ , 宽为  $4.4-7.7\mu$ 。细胞核不明显, 直径为  $4.4\mu$ 。这类细胞对 PbH 为阳性反应, 对 Af, PAS 呈负反应, 对 CS 和 Pcb 呈淡红色, 对 APL 呈浅蓝色。

8 型细胞位于后腺垂体的最内一层。细胞较大, 长为  $14.3-17.6\mu$ , 宽为  $5.5\mu$ 。核较明显, 被 Azan 染为浅蓝紫色。这层细胞排列紧密, 与内部的神经相临。对 PbH 有强烈的亲和力, 对 Af 呈弱阳性, 对 APL 为深蓝色。

垂体的神经部分主要分布在后腺垂体内部。神经部有丰富的神经纤维和丰富的分泌物。被 Azan 染成蓝色块状物和紫色物质。这些分泌物对 Af 呈阳性反应。在神经纤维内还夹有小型细胞, 核较大, 细胞质少, 对各种染色反应无明显变化, 称为嫌色细胞 (图 5, 6)。

## 三、分 析

关于幼鱼垂体的研究不太多, 对鲮科幼鱼垂体研究更少, 王良臣 (1980) 对幼梭垂体曾

有粗略报道。据研究,幼梭垂体是随个体的增大而增大的,随个体的增大腺体各区也有明显的变化。尤其是中腺垂体明显增大。体长为295毫米的幼鱼,性腺开始发育,中腺垂体占20%,接近成鱼的比例(成鱼为30%左右)(表1)。中腺垂体的嗜碱性细胞随个体的增大而增加。Nagahama(1973)在三个月的大麻哈幼鱼垂体中看到,嗜酸性细胞几乎占据了中腺垂体的全部;孵化不久的红鲑幼鱼,嗜酸性细胞占据了中腺垂体的背部,其余的细胞没有分化,一龄的幼鱼中腺垂体能看到少数的促性腺素分泌细胞。在100—150天的幼梭中腺垂体中,能看到少量的嗜碱性细胞。还可以看到,随体长的增加嗜碱性细胞增多,细胞分化越明显,染色反应越明显,细胞分泌物越清晰,细胞也随之增大等一系列变化,与Nagahama(1973)在大麻哈和红鲑鱼中看到的促性腺素分泌细胞由少到多,对染料反应由弱到强,分泌颗粒由小到大,细胞逐渐清晰的报道是一致的。Blanc(1970)指出,性没成熟的鳊鱼(*Mugil cephalus*)促性腺素分泌细胞占的比例很少,细胞小并且界限不清楚,细胞质均一,无明显分泌颗粒。

根据组织化学分析,在幼梭腺垂体中识别出8种细胞类型。Oliverau(1968),Matteij(1968a),Aokiard(1970),Abraham(1970),Sum(1974)等分别在雅罗鱼、青鳉、黄鳊和几种鳊科鱼中报道了有6—9种类型的细胞。

根据组织化学分析,前腺垂体明显分出1型和2型两种类型的细胞。1型细胞对偶氮洋红、橘黄G呈阳性反应,对铅苏木精呈阴性反应。这类细胞被许多科学家证明为催乳素分泌细胞,并指出这类细胞对广盐性鱼类有渗透调解作用,维持钠的平衡。Abraham(1970)看到鳊鱼在外界盐度变化时引起这类细胞的变化。Woosiley(1976)用鳊鱼的腺垂体进行了催乳素的分离。2型细胞对偶氮胭脂红有弱亲合力,对铅苏木精有强亲合力。Oliverau(1964)在研究了一些硬骨鱼后指出,对铅苏木精呈阳性反应的细胞为促肾上腺激素分泌细

胞。1969年,Abraham在鳊鱼的垂体中也证明了这类细胞。1965—1968年有不少学者用药物处理和肾上腺切除试验,最后确定了这类细胞为促肾上腺皮质激素分泌细胞。1976年,O.Chan在黄鳊中也证明这类细胞有促肾上腺皮质激素分泌功能。

中腺垂体在幼鱼初期细胞分化不明显,与Nagahama(1973)所报道的红鲑当年幼鱼的促性腺激素分泌细胞不能认出,在一龄的幼鱼中才能看到少量的促性腺激素分泌细胞是一致的。

中腺垂体根据组织化学反应可分辨出四种类型的细胞。3型细胞为嗜酸性细胞,位于中腺垂体的背部,有些延伸到中部,靠近神经纤维。Nagahama(1970)指出,性没成熟的幼鱼,其促生长激素分泌细胞占据中腺垂体的大部分。在性成熟的鱼中,这类细胞被限制在中腺垂体的背部。促生长激素分泌细胞对偶氮胭脂红G、桔黄G、亮绿呈阳性反应。同时又指出,三个月的大麻哈幼鱼促生长激素分泌细胞几乎占据了整个中腺垂体,对桔黄G呈桔黄色。Blanc(1970)在鳊属(*Mugil*)两种鱼中也得到同样的结果。3型细胞与生长发育有关系,为促生长激素分泌细胞。

4型细胞位于中腺垂体的促生长激素分泌细胞和近前腺垂体之间,与神经纤维邻近。这类细胞对甲基蓝和Af呈阳性反应。被铅苏木精染成深蓝色。在醛硫堇-罗克沙固蓝呈淡蓝色。Nagahama(1973)指出,促甲状腺激素分泌细胞在不同鱼中分布不同。在鳊鱼和金鱼中分布在前腺垂体之内;在大麻哈鱼中位于中腺垂体的背部。Learay和Blanc(1967)指出,在鳊鱼中促甲状腺激素分泌细胞位于神经部和促生长激素分泌细胞区之间。Nagahama(1970)指出,对甲基蓝、Af呈阳性反应的细胞是促甲状腺激素分泌细胞。另有Gaget(1960)证明,促甲状腺激素分泌细胞被醛硫堇-罗克沙固蓝染成深蓝色。Solcia(1969)指出,铅苏木精使促甲状腺激素分泌细胞染成深蓝色。这些与幼梭的4型细胞相符,是促甲状腺激素分泌细胞。

5型细胞和6型细胞被Azan染成蓝色,对PAS, Af呈阳性反应,与Nagahama (1970)在鳊、金鱼、鲑鱼等的研究结果是一致的。他还指出,三个月的大麻哈幼鱼只有少量的促性腺激素分泌细胞,一龄幼鱼中这类细胞明显增加。这与我们得到的结果一致。这类细胞与性活动有密切的关系。Learay (1963)和Blanc (1969)分别研究了几种鳊属鱼类,清楚地看到有两种类型的促性腺激素分泌细胞。Abraham (1974)在鳊鱼中,也看到两种类型的促性腺激素分泌细胞。Sum (1974)报道,黄鳝用醛硫堇和爱新蓝也分出两种类型的促性腺激素分泌细胞。作者在腺垂体细胞已分化的幼梭中,也看到两种类型的细胞有明显的差别(表2)。Learay (1968)和Olivereau (1968)在其他硬骨鱼中观察到,在生殖季节只有一种类型的细胞有空泡变化,另一种类型细胞无变化。Learay (1963)和Blanc (1969)在几种鳊属鱼中清楚看到,两种类型的细胞都参与了性激素的分泌活动。在哺乳动物中已证明有两种促性腺激素分泌细胞。与在幼梭中识别出两种类型的细胞是一致的。

后腺垂体占据了腺垂体腹部的大部分,从染色反应可明显地分辨出两种类型的细胞,即第7和第8类型细胞。它们分布于后腺垂体的周围。7类型细胞位于内层,被Azan染成灰紫色,对铅苏木精呈深蓝色。8类型细胞其位于外层的褐黄色细胞,对PbH, PAS反应都弱。Abraham (1970)在鳊鱼中明显分辨出两种细胞类型。一种对铅苏木精呈深蓝色,另一种能被PAS染色。这两种细胞大小也有明显差别。Nagahama (1973)在5种鱼的研究中也证明了这两种细胞。并指出对铅苏木精呈阳性反应的细胞与促黑色素的分泌有关系。

综上所述,幼梭腺垂体分辨出的8种类型细胞可示为:1型细胞与催乳素分泌有关;2型细胞与促肾上腺素分泌有关;3型细胞与促生长激素分泌有关;4型细胞与促甲状腺激素分泌有关;5,6型细胞与促性腺激素分泌有关;7,8型细胞与促黑色素分泌有关。5,6型细胞与哪种促性腺激素有关?7,8型细胞与黑色素分泌有关,是两种细胞都有关系还是其中一种有关系?这些都要进一步研究。

(参考文献略)

## A STUDY ON THE PITUITARY GLAND OF THE JUVENILE *MUGIL SO-IUY*

Wang Liangchen, Liu Xiuye and Yan Jiaben

(Department of Biology, Nankai University)

### Abstract

The whole brain with the pituitary gland intact was fixed in Bouin-Susa's solution for 24 hr. They were dehydrated by graded ethanal and finally embedded in paraffin wax. The gland was subsequently serially sectioned at 5—7micron thickness. The sections were stained by the following standard techniques.

1. Azan.
2. combined stain for fish pituitary.
3. PAS-celestin blue.
4. Aldehyde-thion-PAS-luxol fast blue.
5. Lead haematoxylin.
6. Halmi's aldehyde fuchsin.

The pituitary gland of juvenile *Mugil so-iuy* can be divided into three regions by the types of the component cells, i. e. pro-meso-and meta-adenohypophysis contains two hormone-secreting cells, prolactin cells and corticotrophs; Meso-adenohypophysis contains four hormone-secreting cells, somatotrophs, thyrotrophs and two gonadotropes; Meta-adenohypophysis contains two hormone-secreting cells, which may be the source of MSH.