

# 绿蟾蜍繁殖期间输卵管变化的组织学研究

王爱民 刘湘龙

(新疆大学生物系 乌鲁木齐 830046)

**摘要** 本文研究了绿蟾蜍繁殖期间输卵管组织结构变化的规律。产卵前,输卵管壁最厚,固有层中的单管状腺充满胶质;产卵时,粘膜层形成细长的皱襞,固有层中的腺体分泌胶质,形成包裹卵子的卵胶膜;产卵后,输卵管壁变薄,腺体细胞缩小,但腺体间的结缔组织隔膜增厚,结缔组织可能对腺体细胞的修复起重要作用。

**关键词** 绿蟾蜍,输卵管变化,繁殖,排卵

两栖类输卵管的分泌物在卵子的受精中起着重要的作用。朱洗等人对亚洲蟾蜍 (*Bufo bufo asiaticus*) 的研究表明,卵子若无胶膜或人工除去胶膜将不能受精<sup>[1]</sup>。近来,许多实验证明输卵管的分泌物能改变非洲爪蟾 (*Xenopus laevis*)<sup>[2]</sup> 和中华大蟾蜍 (*B. bufo gargarizans*)<sup>[3]</sup> 卵母细胞卵黄膜的结构和通透性。我们选用新疆常见的绿蟾蜍为材料,初步观察了产卵前、产卵时和产卵后输卵管组织结构的变化,借以阐明输卵管组织的变化规律。

## 1 材料和方法

雌性绿蟾蜍 (*B. viridis*) 捕自新疆大学校园内。分三组,

**1.1** 产卵前,主要为出蛰不久的蟾蜍,输卵管肥大,透明,管腔内无卵子;

**1.2** 产卵,正在抱对产卵的蟾蜍,输卵管内充满卵子和分泌物;

**1.3** 产卵后,此时蟾蜍卵巢中成熟的卵子几乎产尽,输卵管变细,变薄,管腔内无卵子。用解剖针破坏脑脊髓,处死蟾蜍,剖腹取出输卵管,取中部盘曲多而细的部分, Carnoy 氏液固定,石蜡包埋,切片 5—7 $\mu\text{m}$ , H·E 染色, Olympus 自动摄影显微镜观察和拍照,并选择完好的组织切片,用目镜测微尺随机测量输卵管各部厚

度及管状腺直径,每项测量 20 次。研究时间为 1989 年 5 月。

## 2 结果

绿蟾蜍输卵管壁由粘膜上皮、固有层和浆膜构成。

### 2.1 产卵前输卵管的组织结构

**2.1.1** 粘膜上皮 管腔面不规则,粘膜向腔内突起形成许多皱襞,皱襞短,上端粗,基部细,似花瓣状。粘膜为单层柱状纤毛上皮,上皮细胞分两种,一种是纤毛上皮细胞,细胞核大,长形或圆形,位于细胞中上部,细胞质着色较深,细胞顶端具纤毛,纤毛常聚集成束;另一种是无纤毛的分泌细胞,夹杂在纤毛细胞之间,细胞质着色浅(见图 1,见封 3 上图,下同)。

**2.1.2** 固有层 粘膜下方有一层薄的结缔组织,有少量的微血管和弹性纤维。固有层主要由单管状腺构成,管状腺的导管部和分泌部无明显区别,所有腺细胞内都充满胶质,胶质致密,内含许多颗粒,细胞核萎缩,位于细胞基部,腺细胞界限不清楚,各管状腺间有极薄的结缔组织隔膜,无腺腔(见图 2)。

**2.1.3** 浆膜 最外层为浆膜,属于单层扁平上皮。

### 2.2 产卵时输卵管的组织结构



续表 1

种 类	采 集 地 点											
	西金乌兰湖	洪水河	半咸水洼	还东河	勐斜武担错人流河	勐斜武担错湖体	岗齐曲河	玛璋错牧湖	苟鲁错湖	新青峰温泉	尕尔曲河	沱沱河
<b>金藻门 CHRYSOPHYTA</b>												
单鞭金藻 <i>Chromulima</i>											*	
<b>硅藻门 BACILIARIOPHYTA</b>												
圆环硅藻 <i>Cyclotella</i>	*				*			*	*		*	*
波纹硅藻 <i>Cymatopleura</i>	*				*						*	*
双眉硅藻 <i>Amphora</i>											*	*
曲壳硅藻 <i>Achnanthes</i>											*	*
纵隔硅藻 <i>Tabellaria</i>											*	*
小环硅藻 <i>Melosira</i>											*	*
脆杆硅藻 <i>Fragilaria</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
布纹硅藻 <i>Gyrosigma</i>	*				*	*	*	*	*		*	*
舟形硅藻 <i>Navicula</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
针杆硅藻 <i>Synedra</i>		*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
等片硅藻 <i>Diazoma</i>					*	*	*	*	*		*	*
菱形硅藻 <i>Nitzschia</i>					*	*	*	*	*		*	*
侨弯硅藻 <i>Cymbella</i>			*	*	*	*	*	*	*		*	*
羽纹硅藻 <i>Pinnularia</i>				*	*	*	*	*	*		*	*
卵形硅藻 <i>Cocconeis</i>			*	*	*		*	*	*		*	*
早极硅藻 <i>Gomphonema</i>				*	*		*	*	*		*	*
弯梭硅藻 <i>Rhoicosphenia</i>							*	*	*		*	*
双菱硅藻 <i>Surirella</i>			*				*	*	*		*	*
榧节硅藻 <i>Stauroneis</i>				*			*	*	*		*	*
峨眉硅藻 <i>Cerosoneis</i>			*				*				*	*
长菱硅藻 <i>Hantzschia</i>					*							*
<b>绿藻门 CHLOROPHYTA</b>												
双星藻 <i>Zygnema</i>	*		*	*	*							*
衣藻 <i>Chlamydomonas</i>	*				*		*	*		*		
转板藻 <i>Mougeotia</i>	*		*	*	*	*						
水绵 <i>Spirogyra</i>	*		*					*			*	
小球藻 <i>Chlorella</i>					*		*				*	
丝藻 <i>Ulothrix</i>			*		*		*		*	*	*	
刚毛藻 <i>Cladophora</i>						*						*
拟新月藻 <i>Closteriopsis</i>								*				*
无隔藻 <i>Vaucheria</i>								*				
壳衣藻 <i>Phacotus</i>				*						*		
栅藻 <i>Scenedesmus</i>									*	*		
蹄形藻 <i>Kirchneriella</i>									*	*		
鞘藻 <i>Oedogonium</i>											*	
顶接鼓藻 <i>Spondylosium</i>												*
纺锤藻 <i>Elakatorhrix</i>											*	*
十字藻 <i>Crucigenia</i>											*	*
四角藻 <i>Tetraedrom</i>											*	*
弓形藻 <i>Schroederia</i>											*	*

续表 1

种 类	采 集 地 点											
	西金乌兰湖	洪水河	半咸水洼	还东河	勒斜武担错入流河	勒斜武担错湖体	岗齐曲河	玛章错钦湖	苟鲁错湖	新青峰温泉	尕尔曲河	沱沱河
原生动 物 PROTOZOA												
筒壳虫 <i>Tin tinuidium</i>	*											
喇叭虫 <i>Sonsor</i>	*											
膜口虫 <i>Hymenostomatida</i>					*							
沙壳虫 <i>Diffugia</i>						*						
似铃壳虫 <i>Tinsionnopsis</i>			*									
轮虫类 ROTATORIA												
鳞状叶轮虫 <i>Notholca squamula</i>	*		*									
臂尾轮虫 <i>Brachionus</i>											*	
车轮虫 <i>Trichodina</i>							*					
狭甲轮虫 <i>Colurella</i>												*
线虫类 NEMATHELMINTHES												
线虫 <i>Nematoda</i> sp.	*					*	*	*			*	
枝角类 CLADOCERA												
多刺裸腹溞 <i>Moina macrocopa</i>	*											
长刺溞 <i>Daphnia longispina</i>									*			*
尖额溞 <i>Aina</i>												*
无甲类 ANOSTHACA												
卤虫 <i>Artemia salina</i>									*			
桡足类 COPEPODA												
猛水蚤 <i>Harpacticoida</i>	*										*	
咸水北镖水蚤 <i>Arcotriplomus</i>	*		*									*
西藏拟水蚤 <i>Daphniopsis</i>	*		*									*
英勇剑水蚤 <i>Cyclois strenus</i>												*
介形类 OSTRACODA												
介形虫 <i>Ostracoda</i>	*							*	*		*	*
端足类 AMPHIPODA												
钩虾 <i>Gammarus</i> sp.												*
水生昆虫 INSECTA												
水跳虫 <i>Podura</i>	*											
直突摇蚊 <i>Othocladius</i>	*		*									
摇蚊属 <i>Chironomus</i>					*				*			
虻科幼虫 <i>Ephydriidae</i>		*			*							*
蜉蝣目 Ephemeroptera					*							
襀翅目 Plecoptera					*							
粗腹摇蚊属 <i>Pelopia</i>					*							
幽蚊 <i>Chaoborus</i>					*							
石蝇 <i>Peala</i>					*							
召石蛾 <i>Limnophilus</i>					*							*

角类 3 个属种, 桡足类 4 个属种, 各类水生昆虫 10 个属, 其它为卤虫、线虫、钩虾和介形类等各 1 个属种。各采集点, 水生无脊椎动物比较贫乏, 唯有西金乌兰湖和长江源头区分别有 11 个和 10 个不同属种出现, 其它各点则很少。

有关水生无脊椎动物定量工作, 只测到乌兰乌拉湖的, 浮游动物每升 1256 个, 生物量为 0.034mg/L。

## 2 鱼类及其生物学特性

2.1 鱼类 本区鱼类共 3 属 6 种, 其中最为常见的是小眼高原鳅, 其次为小头裸裂尻鱼和细尾高原鳅。其它 3 种, 裸腹叶须鱼、刺突高原鳅和斯氏高原鳅, 仅分布在本区青藏公路沿线及其以东的河流湖泊或温泉流水处。现将地理分布列于表 2, 其生物学特性扼要分述如下:

表 2 青海省可可西里地区鱼类的分布

种 类	采 集 地 点												
	布曲	唐古拉山温泉	尕尔曲河	沱沱河	奔得措湖	玛章措敦湖	楚玛尔河	岗齐曲河	乌兰乌拉湖	太阳湖	新青峰	五雪峰	当曲
刺突高原鳅 <i>Triplophysa stewarti</i>			*	*	*								*
小眼高原鳅 <i>Triplophysa microps</i>	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
斯氏高原鳅 <i>Triplophysa stoliczkae</i>		*											
细尾高原鳅 <i>Triplophysa stenura</i>	*		*	*									*
裸腹叶须鱼 <i>Psychobarbus kaznakovi</i>	*			*									*
小头裸裂尻鱼 <i>Schizopygopsis microcephalus</i>	*		*	*	*	*	*	*	*				*
合计 Total	4	1	3	5	3	1	2	2	2	1	1	1	5

表 3 青海省可可西里地区鱼类的摄食对象

编号 测定尾数	编号						编号 测定尾数	编号					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
食料	5	5	4	3	2	5	食料	5	5	4	3	2	5
扁瓣硅藻 <i>Nitzschia</i>			*				双眉硅藻 <i>Amphora</i>		*	*	*		*
新月硅藻 <i>Cymbella</i>		*	*	*		*	横隔硅藻 <i>Diasoma</i>			*	*		*
针杆硅藻 <i>Synedra</i>		*	*	*		*	波纹硅藻 <i>Cymatopleura</i>				*		
带列硅藻 <i>Fragilaria</i>		*	*	*		*	菱形硅藻 <i>Surirella</i>			*	*		*
舟形硅藻 <i>Navicula</i>		*	*	*		*	羽纹硅藻 <i>Pinnularia</i>			*			
小环硅藻 <i>Melosira</i>		*	*			*	梭形硅藻 <i>Rhoicophonia</i>						*
异极硅藻 <i>Gomphonema</i>		*		*		*	鼓藻 <i>Cosmarium</i>				*		
峨眉硅藻 <i>Ceratoneis</i>		*				*	刚毛藻 <i>Cladophora</i>	*			*		
异壳硅藻 <i>Cocconeis</i>		*	*	*		*	丝藻 <i>Ulothrix</i>	*		*		*	
曲壳硅藻 <i>Achnanthes</i>		*	*			*	颤藻 <i>Oscillatoria</i>		*	*		*	*

续表 3

食料	编号						食料	编号					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
测定尾数	5	5	4	3	2	5	测定尾数	5	5	4	3	2	5
平列藻 <i>Merismopedia</i>						*	介形类 <i>Ostracoda</i>	*					
植物碎屑 Vegetable			*	*		*	双翅目 <i>Diptera</i>						*
溞属 <i>Daphnia</i>	*						摇蚊幼虫 <i>Chironomus</i>	*	*	*	*	*	*
盘肠溞 <i>Cyboridae</i>	*						毛翅目 <i>Trichoptera</i>	*	*	*	*	*	
剑水蚤 <i>Cyclops</i>	*						襀翅目 <i>Ephemeroptera</i>	*	*				
寡毛类 <i>Oligochaeta</i>	*	*			*								

(1) 刺突高原鳅 *Triplophysa stewartii*; (2) 细尾高原鳅 *T. stenura*; (3) 斯氏高原鳅 *T. stoliczkae*;  
(4) 小眼高原鳅 *T. microps*; (5) 裸腹叶须鱼 *Psychobarbus kaznakovi*; (6) 小头裸裂尻鱼 *Schizopygopsis microcephalus*.

### 2.1.1 刺突高原鳅 *Triplophysa stewartii* (Hora)

分布于沱沱河和奔得错湖的岸边浅水或草丛处,以水生无脊椎动物为主要食物(表3)。每年6—7月产卵,卵米黄色。根据1986年6月25日采自沱沱河标本,8606091号,体长72mm,性腺IV期,卵巢重0.4g,绝对怀卵量为1250粒,卵径0.7mm。

### 2.1.2 细尾高原鳅 *Triplophysa stenura* (Herz.)

分布于长江源头杂日曲、沱沱河和布曲各支流的浅水卵石下,以底栖硅藻为食,兼食水生底栖动物(表3)。每年5—6月份产卵。解剖1990年6月7日采自杂日曲支流楚多曲源头无号标本1尾,体长94mm,卵巢发育为VI期,已排过卵的卵巢松弛,但仍残留有51枚成熟卵;卵米黄色,卵径为1.4mm。温泉兵站标本75016号,体长138mm。性腺IV期,卵巢重3g,取其部分计数(0.7g)含卵628粒,卵径1.1mm,绝对怀卵量为2691粒。

### 2.1.3 斯氏高原鳅 *Triplophysa stoliczkae* (Steind.)

在本区仅采于唐古拉山口以北温泉溪流

中,海拔4800m。以底栖硅藻和摇蚊幼虫为主要食物(表3)。每年6—7月为产卵盛期。解剖无号标本1尾,体长58.5mm,性腺IV期,卵巢全重0.3g,取0.1g计算卵数为294粒,卵径0.8mm,绝对怀卵量为882粒。

### 2.1.4 小眼高原鳅 *Triplophysa microps* (Steind.)

分布于本区各采集鱼类点,常栖息于岸边浅水处石下,是以摇蚊幼虫和藻类为主的杂食性鱼类(表3)。每年产卵盛期为6—7月。解剖采自沱沱河源头(海拔5200m),性成熟标本1尾,8606007号,体长87mm,性腺IV期,卵巢重0.75g,取0.15g计数为382粒,卵径0.9mm,绝对怀卵量为1910粒,相对怀卵量为2546.6粒。

### 2.1.5 裸腹叶须鱼 *Psychobarbus kaznakovi* (Nikolsky)

本种是可可西里地区仅有的两种经济鱼类之一。1986年6月作者之一在本区首次发现该种,分布于青藏公路沿线的布曲和沱沱河中,但又发现其在当曲干支流极多,并测得最大个体体长513mm,体重为1160g。本种常栖息于流急多石的河段,较小个体则常见于岸边缓流

处,主要以水生昆虫和摇蚊幼虫为食(表5)。在当曲上游支流查曲源头采到刚排过卵的雌鱼,卵巢松弛,仍残留尚未排尽的成熟卵子。由此得知本种产卵活动较其它鱼类更早,大约在河水刚开冰时即集群产卵。有关本种年龄生长,仅据3尾鱼的臀鳞年轮标志进行1至10龄组的体长推算,现将其结果列入表4。

#### 2.1.6 小头裸裂尻鱼 *Schizopygopsis microce-*

*phalus* (Herz.)

分布长江源头各支流及奔得错,玛璋错钦,乌兰乌拉湖水系等。本种个体较大,用小撒网采得最大体长470mm,体重1320g,种群数量大,分布广,为青藏高原主要经济鱼类之一。本种肠合物中几乎全为硅藻,仅有个别颤藻(表3)。年龄生长系依据采自乌兰乌拉湖3尾标本的臀鳞鉴定的,其体长推算结果列于表4。

表4 裸腹叶须鱼和小头裸裂尻鱼1至10龄平均体长推算

种类 <sup>1)</sup>	裸腹叶须鱼				小头裸裂尻鱼			
	064	065	066	平均 <sup>4)</sup> 年增量 <sup>5)</sup>	008	010	无号	平均 <sup>4)</sup> 年增量 <sup>5)</sup>
体长 <sup>2)</sup> (mm)								
年龄 <sup>3)</sup>								
L <sub>1</sub>	45.0	49.0	47.0	47.0	41.0	40.0	38.0	40.0
L <sub>2</sub>	78.9	78.4	78.8	78.7 31.7	57.0	60.0	59.0	58.7 18.8
L <sub>3</sub>	109.8	105.8	110.3	108.6 29.9	99.5	120.0	100.3	106.6 47.9
L <sub>4</sub>	157.8	156.8	157.6	157.4 48.8	124.8	126.9	128.9	126.9 20.3
L <sub>5</sub>	184.0	186.2	188.2	184.8 27.4	155.3	168.0	153.4	158.9 32.0
L <sub>6</sub>	213.0	220.5	216.7	216.6 31.8	190.2	188.0	191.8	190.0 31.1
L <sub>7</sub>	234.0	—	236.4	235.2 18.6	221.9	—	221.3	221.6 31.6
L <sub>8</sub>	263.0	—	260.0	261.5 26.3	—	—	250.8	250.8 29.2
L <sub>9</sub>	315.6	—	—	315.6 54.1	—	—	295.0	295.0 44.2
L <sub>10</sub>	341.9	—	—	341.9 26.3	—	—	—	—
平均年增量 <sup>6)</sup>	32.8				31.9			

Explanation: 1) species; 2) body length; 3) age; 4) average; 5) yearly increment; 6) average yearly increment.

沱沱河的小头裸裂尻鱼每年5月为产卵盛期。曾解剖浸制标本1尾,编号73-668,体长290mm,卵巢发育为IV期,重35g,卵径2.4mm,每克卵巢含卵198粒,绝对怀卵量为6930粒。

2.2 生物学特性 通过上述各种鱼类生物学特性初步研究,将可可西里地区鱼类区系生物学特点归纳如下:

2.2.1 本区6种鱼类的食性和其各自栖息水域的食料生物基本一致。其中以动物性食料为主的鱼类主要有刺突高原鳅和裸腹叶须鱼,其它4种皆以硅藻为主,其中小头裸裂尻鱼和斯氏高原鳅食性为专一的植物性。细尾高原鳅和小眼高原鳅则兼食动物性食料。值得注意的是,不同鱼类的各种食料生物在肠道中的数量并不

成一定比例,其往往与所处环境的食料生物的种类和数量有关。同时各种鱼类的食性特点往往与其所具有的摄食器官和消化道的构造相适应。例如小头裸裂尻鱼和斯氏高原鳅,其口常居下位,下颌前缘呈铲状或具有锐利的角质层,肠管细长且多呈盘曲状。这些构造和它们刮食底泥或卵石表面藻类并易于消化植物性食料相适应。刺突高原鳅,裸腹叶须鱼,唇部肥厚,且有口须1对或3对,有助于探索底栖动物,翻动砂砾或摄取砂砾间细小动物,肠管较为粗短,与摄食消化动物性食料相适应。各种鱼类的食性分歧和不同的水域分布,使高原鱼类间食料需求的矛盾得到缓解。

2.2.2 本区鱼类生长发育,仅就初步研究可知:(1)叶须鱼和小头裸裂尻鱼生长速度都极

为缓慢,但前者又稍快于后者,年平均增长量为 32.77mm,后者为 31.88mm。相比之下两者比纳木湖小头裸裂尻鱼年平均增长量 20mm 大的多。(2)本区鱼类同龄组个体之间生长差异不大,由鳞片年轮推算的体长大小比较接近 (<20mm)。而纳木湖小头裸裂尻鱼(任慕莲,1982)则不同,同龄组个体之间生长差异较大,为 40—90mm。(3)无论是裸腹叶须鱼,还是小头裸裂尻鱼,其整个生长发育阶段显示出不同年龄间体长增长快慢不同,前者在 3 龄至 4 龄和 8 龄与 9 龄间分别为体长增长跃进期,体长增长量分别各比头一年多 48.8 和 54.4mm。后一种则在 2—3 龄和 8—9 龄之间为体长增长跃进期,体长增长量分别比头一年多 47.9 和 44.2 mm。这种情况是否与阶段发育有关,尚待进一步研究。

**2.2.3** 关于本区鱼类繁殖生物学的资料,通过各种鱼类卵巢的解剖观察初步认为:(1)小头裸裂尻鱼一生为多次产卵、每年最多只成熟一次的产卵类型。这可以由卵巢中卵子成熟度一致,卵径一致所证实。但是,它并不是把全部成熟卵都排出,而常见有一些成熟卵留在体腔内。(2)同种鱼类,体长大者怀卵量多,体短小者怀卵量少。(3)4 种鳅类虽体长相同,但怀卵量和卵径大小不同,其怀卵量分别由 882 粒至 2691 粒。卵径分别为 0.7mm 至 1.4mm。表现出种间差异。

### 3 鱼类资源现状的估价

本区的许多河流、湖泊都有鱼类栖息,而且长期处于无人管理的落后状态。特别是 1983 年以来,青藏公路沿线金农的不断增多和铺路建桥部队的进驻,使鱼类资源任人滥捕的情况愈加严重。

1973 年 5 月,访问当地兵站的钓鱼者,每天至少钓鱼 25kg,鱼体长多在 40mm 左右。同年作者用小撒网在岸边采捕的小头裸裂尻鱼仅 5 网即获鱼类标本 30 尾,平均体长 172.65 mm。体长 150—200mm 的个体占总数 47%,说明当初鱼类资源十分丰富。但 1990 年 6 月初在同地点,用同样网具则采不到鱼,只有沿河

上下数十公里外才能捕到。所采的标本平均体长为 74.55mm,体长 51—100mm 的幼体占总鱼数的 85%。十余年间平均体长降低了 98.1 mm。按小头裸裂尻鱼体重与体长关系计算,分别求得 1973 年平均体重为 70.87g,1990 年为 6.54g。前后相差 64.33g。由此看出 17 年间鱼体平均体重减少,鱼群趋向小型化,说明沱沱河水域鱼类资源已有明显下降的趋势。分析其主要原因,一是近年无节制的滥捕。二是本区矿山开发,造成河流、湖泊的污染。三是近年全球性气候变干,冰川的退缩对河水水量的减少,咸化有明显影响,因而导致鱼类资源降低。

### 4 渔业资源保护及增殖措施

人类活动对本区渔业资源的不合理利用,不仅改变了长期进化中天然鱼群结构的格局,而且明显地使沱沱河沿(青藏公路附近)河段的小头裸裂尻鱼小型化,使其可更新资源的利用率明显下降。此外,使该河段某些鱼类几乎绝迹,导致物种趋于单一化,甚至河段生态系统功能的破坏。因此,本区渔业资源保护问题应该引起足够的重视。为了更好地制定本区渔业资源保护方案及渔业增殖措施,现根据考察结果提出如下初步建议:

**4.1** 配合可可西里自然保护区的建立,加强渔业资源的保护。建议本区主要河流及近河口湖区,在每年 7 月中旬之前为禁渔区和禁捕期。

**4.2** 限制渔具渔法。严禁毒鱼、炸鱼、电击鱼的不法行为。定置网具网眼不得小于 8cm,拖网或大拉网,网眼不得小于 7cm。严禁使用滚钩等损害渔业资源的器具。

**4.3** 加强渔业科学管理和研究,提高水域鱼产性能。建议对两种经济鱼类进行全面调查,切实加以保护,重点是河流和湖泊的产卵区。因为这里是种质基因交流的地方,应加强科学管理,以保证水域中经济鱼类最有效的生长发育和繁殖,从而提高水域鱼产性能。根据本区水域具体情况,要达此目的,可采取控制高原鳅鱼类的数量,或对高原经济鱼类移殖驯化等措施。也应积极开展高原冷水鱼类遗传育种的研究工作。

#### 4.4 重视天然经济鱼类和食料资源的增殖

裸腹叶须鱼是本区品质优良的鱼类,但分布区较狭,如能通过人工培育放养鱼苗、鱼种,扩大分布区,增加数量,意义则十分深远。本区

已发现荀鲁错有卤虫资源,对其它许多咸水湖或盐湖来说,应进一步调查,以扩大鱼类食料资源,为今后食料生物资源开发或珍贵水产动物饲料基地建设作好充分准备。

### 参 考 文 献

1 任冀莲。西藏纳木措的鱼类资源调查和开发利用问题。淡水渔业,1982,108: 1—10。

2 武云飞,吴翠珍。鱼篇,青海经济动物志,青海人民出版社,1989。29—171。

3 武云飞,吴翠珍。青藏高原鱼类。四川科技出版社,1992。第110、168、196、212、238、412、504等页。

## A PRELIMINARY STUDY ON THE RESOURCES OF FISHES AND CONSERVATION IN HOHXIL (KOKOXILI) REGION OF QINGHAI PROVINCE

WU Yunfei YU Dengpan WU Cuizhen \*JING Chun

(Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xinning, 810001)

CHEN Yanqin

(Qinghai Fisheries Research Institute, Xinning, 810012)

**ABSTRACT** The Hohxil Region of Qinghai Province is one of the region studied less in the world. Several investigation on hydrobios and fishes were carried out by authour's in this region from 1973 to 1986 and May to August, 1990. Altogether, 26 collecting localities were set up there, over 500 fish specimens were collected from 18 collecting localities and 54 bottles of hydrobios specimens from 12 ones.

Based on the information of hydrobios and fishes, the Present paper reported horizontal distributions of Plankton (Table 1.), biomass of some species, and geographical distribution (Table 2.), food habits (Table 3.), growth (Table 4.) and fecundity of fishes. Lastly, at end of this paper, biological biodiversity conservation of fishes, reasonable utilization and management for the resources are discussed.

**Key words** Hohxil region, Hydrobios, fish resources