

长江上游重庆段鱼类产卵及产卵场特征研究

□吴培良 李鸿儒 李斗 [中交三航(重庆)生态修复研究院有限公司]

摘要:为筑牢长江生态安全屏障,2021年长江进入“十年禁渔期”。鱼类保护需求强烈,鱼类产卵场是鱼类栖息地中重要且敏感的场所,鱼类的繁殖及种群增殖活动都是在此进行,为针对性保护鱼类,促进其种群增殖,需要了解鱼类产卵习性,确定鱼类产卵因素,而鱼类产卵都是在产卵场中进行,所以对产卵场进行研究有重大意义。本文收集整理了长江上游鱼类产卵性与产卵时间,同时总结归纳了产卵场水力生境指标,并描述了其中各指标对鱼类产卵的影响,最后根据卵性总结出漂浮性卵鱼类普遍产卵地点特征及沉粘性卵鱼类普遍产卵地点特征。为鱼类保护提供了理论支撑。

关键词:长江上游 鱼类保护 产卵产卵场 水力生境指标

一、背景

受气候变暖、陆源沉积速率加快等自然因素以及防洪、航运、供水、灌溉、休闲娱乐、过度捕捞等人为因素的影响,鱼类的产卵场及栖息地遭到严重破坏,渔业资源量及多样性在全球范围内衰退严重。

近年来,长江沿线污染排放总量巨大,生态破坏非常严重,环境风险居高不下。据统计,长江流域单位面积污染物排放量是全国平均水平的2倍左右,加之过度捕捞等因素影响,长江生物完整性指数已经到了最差的无鱼等级。为了筑牢长江生态安全屏障,为中华民族复兴打下坚实基础,2021年1月1日0时起,长江流域重点水域正式进入“十年禁渔期”。

为采取相关措施促进鱼类种群恢复,需加深对鱼类了解。鱼类繁殖是种群恢复的必要过程,在长江生态修复过程中,加深对鱼类繁殖过程的了解十分必要。

二、长江上游重庆段鱼类种类及产卵特征调查

为针对性进行鱼类保护及促进其增

殖,需了解长江上游典型鱼类产卵时间及卵性,具体如图1。

三、产卵场特征研究

(一)产卵场水力生境指标特征

鱼类的生存空间及各种生境因子都取决于河流,因此对鱼类产卵场进行研究就是对产卵场的水力生境指标进行研究。

鱼类生活史中,繁殖是重要环节之一,该环节保证了物种的繁殖和增殖,使其达到增殖鱼类群体数量的目的。鱼类繁殖行为是在产卵场中进行,因此,为对鱼类进行保护,实现鱼类种群恢复,需要对产卵场水力生境指标进行研究。

产卵场水力生境指标可分为三点,包括空间上的形态特征、流动性水体的运动特征和用水动力学指标去描述引起运动的动力特征。

鱼类繁殖包括亲鱼性腺发育、成熟、产卵或排精,到精卵结合孵出仔鱼的全过程。鱼类繁殖所要求的水力学条件,一般总是与鱼种的繁殖方式、卵的特性、胚胎和初孵仔鱼发育所要求的条件相一致。

陈明千从水体运动学、几何形态、水动力学三个角度研究了鱼类产卵场水力学特征。根据指标科学性、系统性及独立性原则,提出全面描述鱼类产卵场水力生境的参数,包括水深、流速、流速梯度、涡量和动能梯度。

马里在生态学的基础上,总结了鱼类栖息地环境评价指标体系,其中水力学指标主要有几何特征、水体运动学、动力学特征以及无量纲量。

俞立雄根据各水力生境指标的应用范围,将其分为单点、区域水力生境指标两类,并总结为产卵场鱼类生境指标。

杨宇以指标描述对象为分类点,将指标体系细分到水流特征量,河道特征量,空间结构特征量和常见无量纲量等四个类型。

柏海霞等将家鱼产卵水力生境指标

表1 水力生境指标特征表

特征量类型	特征量名称	特征意义
单点特征量	流速	描述鱼类的感应流速、偏好流速、极限流速,可刺激鱼类产卵,增加水体氧容量,使鱼卵漂浮
	水深	水面到河床的距离,为鱼类提供生存空间
	弗劳德数	用于水流流态判断
	雷诺数	判断水流流动情况
	流速-水深	综合反映微生境的水流类型
	加速度	流速变化是刺激产卵繁殖的必要条件
区域特征量	能量损失	鱼类抵抗水流阻力时消耗的能量
	平均流速	反映某断面或区域的整体水流速度
	平均水深	整体水流深度
	流速梯度	描述流场的散乱程度
	动能梯度	度量一个位置到另一个位置消耗的能量
	垂直涡量	沿垂直方向的涡量值,有助于鱼卵散布,增加鱼卵孵化率
	水平涡量	沿水平方向的涡量值,有助于鱼卵散布,增加鱼卵孵化率
	含沙量	对粘性鱼卵有影响
	底质类型	底栖生物产卵场选择的主要影响因素

表2 产卵位置特征表

产卵场类型	产卵位置特征	横断面类型
	蜿蜒度较大,水面较宽的凹岸,在浅滩附近产卵	倾向于靠近岸边,远离深泓,水深相对较浅的水域。
漂流性卵场	蜿蜒度更大,水面相对较宽的凹岸	倾向于远离岸边,靠近深泓,水深相对较深的水域

分为水流运动特征及能量特征指标,汇总各专家整理的各水力生境指标特征及对鱼类的影响及特征意义如表1。

根据各专家研究,提取确定对鱼类产卵有影响的水力生境指标,可基本确定水深、流速、流速梯度、底质类型、涡量、加速度、床面剪应力对鱼类产卵有显著影响,在后续研究可选择这7个指标进行鱼类产卵场研究。

(二)沉粘性卵、漂浮性卵特征及产卵场类型特征

粘性卵指卵膜表面有黏液或黏丝的鱼卵,卵沉性,产后常黏附于水草、海藻或岩礁上。产沉粘性卵鱼类既可在静水环境中产卵,也可在流水环境中产卵,因此,产沉粘性卵鱼类可在静水环境(如湖泊)中定居生活。

漂流性卵密度与水相近、无黏性、彼此分离、产出授精后随水漂流到一定距离后完成孵化。产卵场特征如表2。

此两种产卵场类型特征是该种卵性鱼类的较普遍特征,具体到特种鱼类上或有偏差,在下一步工作中,建议对具体的每种鱼类进行产卵场特征调查总结。

四、结论与展望

本文对长江上游鱼类卵性与产卵时间进行了调查,总结出了长江上游鱼类产卵时间及卵性表,确定水深、流速、流速梯度、底质类型、涡量、加速度六个因子对鱼类选择产卵有影响。其中水深可为鱼类提供生存空间,同时发现的鱼群位置的局部位置与前后点对比,相对来说水深更大,是一个相对深沱和深潭的位置;流速可刺激鱼类产卵,增加水体氧容量,使鱼卵漂浮,产漂浮性卵鱼类在

流速较大的流域产卵,产沉粘性卵鱼类在流速缓慢的流域产卵;流速梯度可刺激交配行为;底质类型是底层鱼类产卵选择的主要影响因素;涡量分为水平涡量及垂直涡量,有助于鱼卵散布,增加鱼卵孵化率;水流加速度表现出流速变化,是刺激鱼类产卵繁殖的必要条件;床面剪切应力对鱼类产卵的影响是4~7月流速较大,底质简单,生物种类较少,产出鱼卵被捕食可能性小,可为鱼类提供安全产卵场所。最后根据产沉粘性卵鱼类及产漂浮性卵鱼类的喜好产卵地点特点总结出了其产卵场类型特征。

在下一步的研究中,应结合不同鱼类具体的产卵习性,分析各生境指标对具体鱼类的影响程度,总结出不同鱼类具体的产卵适宜生境。

参考文献:

- [1]陈明千,脱友才,李嘉,等.鱼类产卵场水力生境指标体系初步研究[J].水利学报,2013(11):1303-1308.
- [2]马里,白音包力皋,许凤冉,等.鱼类栖息地环境评价指标体系初探[J].2017,48(03):77-81.
- [3]俞立雄.长江中游四大家鱼典型产卵场地形及水动力特征研究[D].重庆:西南大学,2018.
- [4]杨宇.中华鲟葛洲坝栖息地水力特性研究[D].南京:河海大学,2007.
- [5]柏海霞,彭期冬,李琳,等.长江四大家鱼产卵场地形及其自然繁殖水动力条件研究综述[J].中国水利水电科学研究院学报,2014,12(03):249-257.

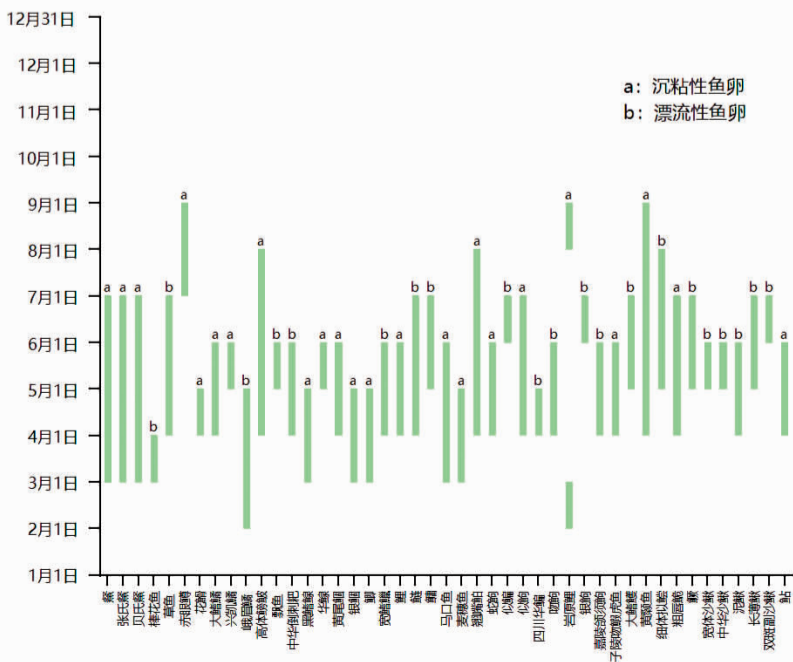


图1 长江上游鱼类产卵时间及卵性表