

仙桃市网箱养鳢气象服务关键技术研究

祝学军 潘洪祥 孟翠丽 廖蕾艳 张祖潜 黎郎明 刘浩宇
湖北仙桃市气象局

DOI:10.12238/as.v8i9.3253

[摘要] 本文从气象服务角度研究分析影响仙桃市网箱养鳢的关键技术。通过统计分析,建立了网箱养鳢生长期间气温与不同层次水温、溶解氧与气温气压的相关关系式,并开展了相应的气象服务工作,取得了较好的经济和社会效益,推广前景良好。

[关键词] 网箱养鳢; 气象服务; 关键技术

中图分类号: S152.4+2 **文献标识码:** A

Research on key technologies of meteorological service for eel breeding in net cages, Xiantao City

Xuejun Zhu Hongxiang Pan Cuili Meng Leiyan Liao Zuqian Zhang Yunming Li Haoyu Liu
Xiantao Meteorological Bureau, Hubei Province

[Abstract] This study investigates key technologies affecting cage aquaculture of eels in Xiantao City from a meteorological service perspective. Through statistical analysis, we established correlation models between temperature during growth periods and water temperatures at different levels, as well as dissolved oxygen levels with temperature and air pressure. Subsequent meteorological services implemented through these findings have yielded significant economic and social benefits, demonstrating promising prospects for broader application.

[Key words] eel farming; meteorological service; key technology

引言

黄鳢属鱼纲、合鳃目、合鳃科、黄鳢亚科。生活在全国除西北高原以外的各地湖泊、河流、水库、沼泽、沟渠、稻田等水域,盛产于珠江和长江流域。黄鳢肉营养丰富,鲜美可口,无论食用还是药用价值都很高,故有“动物人参”“赛人参”之美誉,在水产养殖产品中越来越受到人们的青睐。鉴于黄鳢是变温动物,有许多专家学者对气象条件(主要是温度因子)如何影响黄鳢生长做了诸多研究,如袁泉的“温度及体质量对黄鳢耗氧率和排氨率的影响”、聂江林的“高温天气网箱黄鳢养殖几个关键技术要点”等,取得了一定的学术成果。但气象条件对网箱养鳢的整体环境影响分析还尚未完全开展。

仙桃市拥有“中国黄鳢之都”的金字招牌。2023年8月,湖北省委农办出台“鳢七条”,明确黄鳢产业上升为省级战略,将仙桃黄鳢打造成全省区域公用品牌。当年,黄鳢产量达8.1万吨,实现产值60.7亿元,鳢农亩均收入2万多元。全国每5条黄鳢就有1条来自仙桃,让仙桃黄鳢在全国市场拥有了定价话语权。黄鳢养殖现已成为仙桃市农业第一产业,其中张沟镇成为中国黄鳢养殖第一镇,辐射带动黄鳢产业核心区项目建设,构建起仙桃黄鳢“六+”(黄鳢苗种繁育+网箱养鳢景观+稻鳢农事体验+黄

鳢精深加工+黄鳢饮食文化+黄鳢营销推介)的全产业链体系,集聚了苗种繁育、网箱养殖、稻鳢共作、生产加工、饲料鱼药、冷链物流、交易市场等100多家经营主体。因此,开展黄鳢养殖气象服务技术研究,对全力推动我市淡水养殖业特色更特、优势更强、质量更高具有重要意义。本文通过近年来在张沟镇三同村网箱养鳢试验基地内安装水温溶氧监测站,对不同深度水温变化开展连续观测,分析温度变化对黄鳢各生育期的影响,确定网箱养鳢气象服务关键指标,开展黄鳢养殖病害发生气象趋势预报服务,为黄鳢养殖气象灾害防御提供决策支持。

1 资料和方法

1.1 本文资料来源分析使用的资料包括

- (1) 2024年仙桃市张沟镇联谭村自动气象站相关资料;
- (2) 2024年忠鳢合作社网箱养鳢基地(位于仙桃市张沟镇三同村)水温溶氧仪相关资料。二者地理位置直线距离仅1.9km,具有很高的替代性。

1.2 本文研究方法包括

线性回归统计分析。

2 研究分析

2.1 黄鳢生长习性

黄鳝属淡水底栖鱼类,要求生活环境相对稳定、光线较暗、水温变化小、人为干扰少的松软且腐殖质多的浅水和静水淤泥中,离地面约30厘米营居生活。黄鳝对水温的变化十分敏感,适宜生长水温为15℃~30℃,在水温达到28℃时,活动力最强、生长最快、饵料利用率高。在这段时间要注意饲料的投喂,让它吃饱。当水温低于10℃时黄鳝不摄食,进入冬眠状态。

2.2网箱养鳝期间仙桃市气候特点、影响及其防范

本地4月平均气温已达16.9℃,但有不少年份不足15℃,因此在有时温度较高的情况下,不可盲目投饵诱鳝出洞。因为春季增温骤然之后,常有低温阴雨天气发生,不慎会引起出洞鳝鱼生病乃至伤命。2014年4月末两天,受地面较强冷空气影响,我市过程平均气温下降7.4℃、低温降至13℃左右,若不是事先预报服务,其投饵诱鳝出洞后果不堪设想。五月本地平均气温虽达21.8℃,但五月份为春夏转换季节,温度变幅较大,已出洞或者已捉获寄养的鳝苗,要注意在平均气温变化超过5℃时,有条件者适度调温,注意不宜投食,以避免其活动体耗,导致感冒等症状。本地6月平均气温已达25.5℃左右,常年中旬中后期进入梅雨期,旬平均气温变幅较小、在0.5~1.5℃间,应是投放种苗的好时节。但如出现涝梅,月降水量300~400mm以上,不仅容易破塘,使鳝苗不得安宁,而且使水温变幅增大,导致疾病。若属非典型梅雨,出现早梅甚者空梅,天气晴热,水温达32℃以上,其食欲减退,潜入土中避暑。达38℃以上会引起窒息死亡。7月平均气温达28.4℃,但主要是7月下旬与8月上旬,是一年中的气温高峰期,因此,要注意申换温度较低的水。8月与9月份本地月平均气温分别为28.0℃、23.2℃,此间多旱,要确保水源。温度条件除8月上旬偏高外,大都适宜黄鳝生长。10月份平均气温17.8℃,上中旬平均气温分别为19.7℃、18.0℃,黄鳝生长明显变慢,10月下旬就应准备对商品鳝鱼与较小拟来年作鱼种的鳝鱼分群养殖。

2.3网箱养鳝气候适应性分析

2.3.1网箱中水温与气温

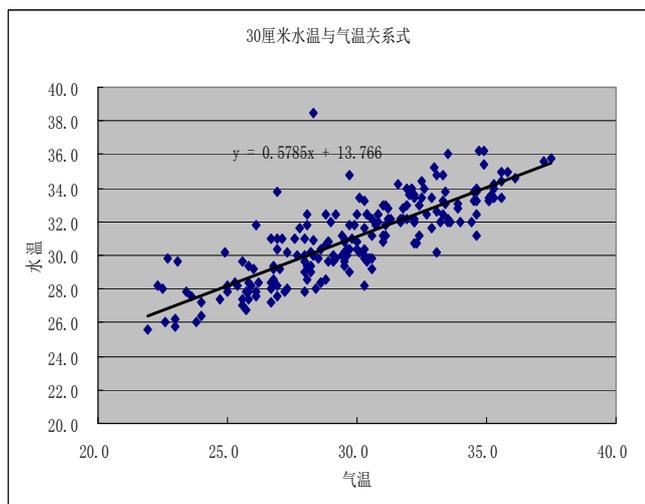


图 1

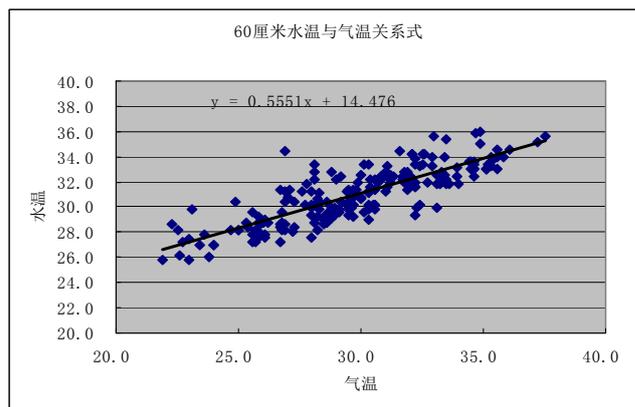


图 2

网箱中黄鳝生长的范围是水面到水深80厘米左右。为了得到水温与空气温度的关系,选定位于张沟镇三同村水温溶氧仪距水面30、60厘米水层进行定时(14时)水温观测,然后与张沟镇联谭村自动气象站的气温进行数据分析,建立回归方程,最后得到如下关系式:30厘米水温 $T=0.5882t+13.406F \leq 0.027$ (如图1);60厘米水温 $T=0.5493t+14.524F \leq 0.019$ (如图2)。60厘米水温 $T=0.5493t+14.524F \leq 0.019$ (如图2)。

2.3.2网箱中黄鳝的生长过程

从黄鳝生长发育变化图(下图3)可以看到:黄鳝投入网箱后,开始黄鳝没有开口吃食,体重会略有下降。当开始吃食后,6月温度适宜,是一段生长高峰期。7月出现了高温,影响了黄鳝进食,生长缓慢。8月温度略有下降,黄鳝又迎来了第二个生长高峰期。充分说明网箱养鳝与空气温度有密切的关系。网箱中黄鳝生长变化如下图3。

网箱中黄鳝生长变化

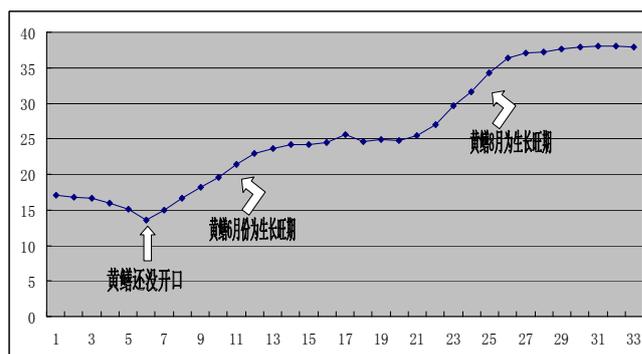


图 3

2.3.3网箱中溶解氧、pH值与气温气压相关性分析

研究表明,鱼塘内的溶解氧与空气温度成反比、与空气压强成正比,具体表达式为: $Q=-0.21628T+0.00727P+3.81933$ 。由于黄鳝的鳃已严重退化,在水中已无独立呼吸能力,口腔便成为其主要呼吸器官,皮肤也具有很强的呼吸功能,黄鳝从水中获得溶解氧的速率很低,但呼吸强度很高,在水中溶解氧量很低的情况下也能有效呼吸,这表明黄鳝是较耐低氧的。其耐低氧的能力随

鳙体大小而异,大鳙比中鳙强、幼鳙相对更差。适宜的溶氧量为4~6mg/L,低于1mg/L时,可导致窒息死亡。在实际网箱养殖过程中,我们发现小池塘发生泛塘的机率很小,大中池塘发生泛塘的机率也远比养殖四大家鱼要低。

网箱中pH值与气温气压无明显相关。黄鳙一般适宜生活在中性偏酸性水域里(pH值在6.5~7.2之间)。在养殖过程中,如果溶氧不足,氧化过程受抑制,饲料残渣、有机物、排泄物等逐渐积累,分解不充分,就会积存有机酸而使pH值下降,影响黄鳙的生长。所以在养殖过程中要注意及时换新鲜、干净的水。

2.3.4影响网箱养鳙主要环境因子分析

根据观测与分析,发现黄鳙的生长与气温有密切的关系,气温是影响网箱养鳙最大的环境因子。主要表现在鱼塘距水面30厘米到80厘米水温均在26.5℃至28.8℃,黄鳙生长迅速;水温在25.2℃~26.5℃与28.8℃~32.4℃生长一般;水温小于25.2℃、大于32.4℃生长缓慢。

通过水温与气温之间的表达式,我们得出平均气温在20.5℃~26.0℃最适合鳙鱼生长;平均气温在19.7℃~20.5℃、26.0℃~32.3℃生长一般;平均气温小于19.7℃、大于32.3℃生长缓慢。根据黄鳙生长温度在18.2℃~32.3℃之间,我市平均气温满足黄鳙生长时间在4月下旬(平均气温18.9℃)与10月上旬(平均气温19.7度)之间,也就是说投放鳙苗时间在4月下旬为好。那为什么养殖大户一般选择在5月下旬到6月上旬之间呢?经查找本市近40年的气象资料发现,4月有29个年份平均气温低于19.7℃,占73%;5月上旬有14个年不满足条件占35%,即是说适宜生长的温度没有达到80%以上的保证率。对于网箱养鳙这一高风险高回报的产业,还是要科学运作,尽量避免不利气象条件^[1]。

2.3.5黄鳙生长发育适宜气象条件

通过不同水深的水温与黄鳙生长速度研究分析调查结果,得出的网箱养鳙基本情况如下表1:

表1 网箱养鳙基本情况

平均气温(℃)	距水面(30、60)水温	生长条件	服务内容
稳定 通过19.7℃	30厘米: 25.2℃; 60厘米: 25.4℃;	满足	抓紧鱼塘消毒,准备购苗,做好前期投放准备工作。
19.7~20.5℃	30厘米: 25.2~25.6℃ 60厘米: 25.4~25.8℃	适宜	加强鱼塘巡查,适量投食
20.5~26.0℃	30厘米: 25.6~28.8℃ 60厘米: 25.8~28.9℃	非常适宜	加大投食,少量换水。
26.0~32.3℃	30厘米: 28.8~32.4℃ 60厘米: 28.9~32.4℃	较适宜	适量投食,定期加一些保肝宁、利胃散、复合维生素等药品;适时换水。
≥32.4℃	30厘米: 32.4℃ 60厘米: 32.4℃	不适宜	少量投食,加强对网箱中水生作物的管理,适量加多水草,建立利用黄鳙休息的阴凉环境

2.3.6黄鳙养殖病害气象因子影响分析

病害是黄鳙养殖中最大的风险之一。仙桃本地黄鳙养殖病害主要分细菌病、寄生虫病和真菌病三大类,细分为10种。其发生发展受气象因子--主要是气温影响很大。①出血病。流行季节为5~11月,高峰期在8月下旬至10月上旬,发病水温为25~35℃,是导致养殖黄鳙死亡的主要疾病之一;②肠炎病。一般发生在4~10月,当水温25~30℃时,从发病到死亡只有2~3d;③打印病。常年可见,但多发生在高温的夏季和秋季,是黄鳙成体阶段的主要疾病;④烂尾病。全年可见,以6~9月多见;⑤赤皮病。一年四季都有发生,春末和夏初较常见;⑥锥体虫病。一年四季均有发生,尤以夏、秋两季流行较普遍;⑦棘头虫病。流行整个养殖期,野生黄鳙感染率较高;⑧毛细线虫病。流行季节为6~9月,一般以高密度静水养殖的土质鳙池发病居多。是黄鳙养殖过程中最常见的寄生虫病;⑨发烧昏迷症。流行于7~9月高温季节;⑩感冒病。流行季节为6~9月。

3 结论和讨论

本课题研究以面向业务实际,面向三农服务为宗旨,按照“科研—业务—服务”相结合的原则,边研究开发、边试验运行、边完善提高、边开展服务,初步得出以下几点结论:

3.1仙桃市幼鳙适宜投苗期为5月下旬末期至6月中旬初期

此期间仙桃平均气温已达25.5℃左右,日平均气温变幅较小、在0.5~1.5℃间,应是投放种苗的好时节。在此之前投苗,适宜生长的温度没有达到80%以上的保证率;在此之后(6月中旬中后期)已进入梅雨期,但如出现涝梅,甚至连续多日出现80~100mm以上的暴雨倾注,月降水量在300~400mm以上,不仅容易破塘,使鳙苗不得安宁,而且使水温变幅增大,导致疾病。若属非典型梅雨,出现旱梅甚者空梅,天气晴热,水温达32℃以上,使其食欲减退,潜入土中避暑。达38℃以上会引起窒息死亡。对于网箱养鳙这一高风险高回报的产业,还是要科学运作,尽量避免不利气象条件。

3.2影响网箱养鳙最大的环境因子是气温

主要表现在鱼塘距水面30厘米到80厘米水温均在26.5℃~28.8℃,黄鳙生长迅速;水温在25.2℃~26.5℃与28.8℃~32.4℃生长一般;水温小于25.2℃、大于32.4℃时生长缓慢。通过观测分析,网箱中黄鳙生长积极深度水温与气温呈线性相关(距水面30厘米 $T=0.5882t+13.406$ 、 $F\leq 0.027$; 60厘米 $T=0.5493t+14.524$ 、 $F\leq 0.019$)。

其次才是溶解氧。发现溶解氧与空气温度成反比,与空气压强成正比。在实践走访中,我们发现在网箱养鳙的小鱼塘中,发生泛塘的机率很小,这表明黄鳙是较耐低氧的。

3.3网箱养鳙主要气象要素影响阈值

通过水温与气温之间的表达式,我们得出本地平均气温在20.5℃至26.0℃最适合鳙鱼生长;平均气温在19.7℃至20.5℃、26.0℃至32.3℃生长一般;平均气温小于19.7℃、大于32.3℃生长缓慢。^[2]

3.4本地黄鳙养殖病害发生趋势气象预报服务指标

黄鳙养殖病害发生发展总体上受季节和水温变化的影响较

大,只是就具体的病害种类而言程度不一。从气温(直接影响水温,不考虑换水等影响)季节变化的角度及时发布本地黄鳝养殖病害发生发展趋势预测预警,对减少或减轻病害发生,提升养殖经济效益意义重大。

①4月中下旬或平均气温稳定通过20℃时发布出血病及肠炎病害发生发展趋势预报;②5月下旬第一次发布打印病、烂尾病病害发生趋势预报。其后视情况发布后续发展趋势预报;③棘头虫病、锥体虫病、毛细线虫病病害一年四季均有可能发生发展,视情况发布相关预报服务;④6月下旬或平均气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 时发布发烧感冒及昏迷症相关预报服务。^[3]

[参考文献]

[1]周秋白,张文平,余军,等.黄鳝池塘网箱健康养殖技术[J].科学养鱼,2022,(02):46-48.

[2]野庆民,吴秀芹.气象要素与水面泛塘的关系及对策[J].山东气象,1999,(04):25-28.

[3]温周瑞.黄鳝主要病害及其防控技术研究进展[J].湖北农业科学,2018,57(14):10-14.

[作者简介]

祝学军(1968--),男,汉族,湖北人,本科,职称:副高级工程师从事的研究方向或工作领域:应用气象。