

对池塘魚苗气泡病的初步研究

万志远
(上海水产学院)

魚苗气泡病無論在运输或飼养过程中都可能发生。現根据試驗和观察,对夏花飼养阶段魚苗气泡病的病因及其防治方法,談談自己的看法,供大家参考。

夏花的培育是养魚生产中的一个重要环节,魚苗成活率的高低直接影响魚种的供应。尤其在近几年来淡水养殖事业的飞跃发展,魚苗供应越来越紧张的情况下,更应从提高魚苗成活率着手,解决魚种的供应問題。魚苗飼养的成活率普通都很低,影响成活率提高的因素之一就是魚病。在一般情况下,魚苗的疾病不常見,能引起魚苗突然大批死亡者就是气泡病。去年在上海水产学院試驗养殖场,一个水面为4亩的东大池中,放养魚苗40万尾,因气泡病造成魚苗大批死亡,夏花出塘率只有11%。其他养魚地区也曾发生过同样的病例。但气泡病究竟是怎样引起的呢?国内尚未看到这方面的資料,外国虽有不少人进行过研究,可是并未得到完全统一的看法。基于这种情况,我們对池塘魚苗气泡病的病因和防治方法作了一系列的試驗和观察。

一、材料和方法

根据东大池生气泡病时的水质分析,初步看出气泡病是由水中氧气过于饱和所引起的。为了寻求魚苗气泡病的发生与浮游植物以及氧含量之間的关系,我們取一含浮游植物量較多的水样,然后用自来水稀释,配制成含該水样的80、60、40和20%等5个不同的浓度。分別注入容积为5升左右的水族箱中,并在各箱中放入30尾左右、体长为7—18毫米的3种不同规格、由青、草、鱸、鱖組成的魚苗。把水族箱放在阳光下曝曬,观察魚苗的活动情况,记录魚苗开始产生气泡病的时间及当时的水温,并以溫克勒法測定当时水中的

含氧量等。为了搞清气泡究竟是怎样在体内形成的,又作了一些单独的試驗和观察。

二、結果与討論

1. 魚苗气泡病的症状 魚苗发病前在水面作混乱无力的游动,根据当时的水质分析,可能是由于氧气过饱和之故。这时,一般水中的含氧量都达到饱和度的200%左右。因为,氧分压过高,使魚体感到不舒服而在水面游动。这样不久腸内就出現气泡,随着气泡的增大,魚苗就丧失了自由游泳的能力。当气泡不大时,魚苗还能反抗其浮力而向下游动,但身体已失去平衡,尾部向上而头向下时游时停。随着气泡的繼續加大和魚苗体力的消耗,逐渐无力游动而浮在水面。这时可明显的看出,其腸内有大型气泡存在。另外,气泡有时也附着在魚体表面。

2. 魚苗气泡病产生的原因 过去曾发表了不少有关气泡病的論文,病症大都相同,但其起因則意見分歧。格魯山可夫(Грушанков, 1938)記載,在全苏养殖研究所的池塘中,氧过饱和达到150—200%,引起了气泡病,一天內死亡129条鯉魚和丁卡魚。馬尔許和哥海姆(Marsll and Gorham, 華盛頓, 1905)很正确地描述了发生于仔魚及几尾海产魚的气泡病。得出的結果是“氮气过量比氧气过量更为重要得多,且能单独引起气泡病”。江草周山(日本)的試驗也表明淡水魚类气泡病,是由水中氮气过饱和所引起的。應該指出,他的試驗是在含有大量氮气的泉水中进行的。謀尔息(Haempel 摘要, 1933)描述了一个非常有趣的气泡病的情形。所有放养在沙格里伯(Zagreb)蓄水池中的魚,都受气泡病的侵袭。仔鱸會被移入,但也遭死亡。如果往水中充气,魚类則可生存。因而他认为是二氧化

碳的过饱和。总之，对该病的原因有好些意见。最重要的是氧气过多、氮气过多、二氧化碳过多等等。

从我们这次试验所得之数据(表1)很明显的看出，池塘鱼苗气泡病是由水中氧气过饱和所引起的。导致氧气过饱和的原因是浮游植物繁殖过盛和阳光的曝晒，光合作用过程中产生大量氧气。从表1的数据中可以看出水中含氧量随着浮游植物的增多而有显著增长，鱼苗的发病率随着氧量的增长而加大。

表 1 試驗記錄

試驗編號	齡量*	含氧量(毫克/升)	水溫(°C)	发病時間	发病率(%)
1	20	9.16	36.5	—	—
2	40	13.41	36.5	14时	7
3	60	15.77	36.5	13时30分	33
4	80	16.46	36.5	13时20分	55
5	100	19.20	36.5	13时	73

* 注:将水样未稀释时龄量 2.6×10^{10} 个/升作为 100。

气泡是怎样在体内形成的呢? 意见也有分歧。饒欽止和黎尙豪两先生在“湖泊調查基本知識”一书中曾談到这一問題。他們认为:“在池塘中,如浮游綠藻繁殖过盛,在日光增强、溫度升高的条件下,魚苗吞食了这种藻类,常常使魚苗腸内发生大型气泡,使魚苗不能自由游泳而浮在水面,終至死亡”。按照这种說法,无疑是因为魚苗吞食了它不能消化的綠藻,在腸内行光合作用而导致气泡病的发生。不然就无从解释了。江草周山在“关于淡水魚气泡病之二三实验”一文中談到,魚类气泡病的形成可能分为两个过程,首先是气泡通过鳃向血液扩散,使血液中的气体呈过饱和状态,然后血液中过剩的气体在体内游离而形成气泡。

为了搞清这一問題,我們作了如下的試驗和观察。将已得气泡病的魚苗移入盛有自来水的玻璃缸中,同样在日光下曝晒,不同的是其中沒有浮游植物,含氧量只有饱和度的 82%。而試驗箱中浮游植物过多,含氧量高达饱和度的 200—300%。病魚移入自来水后,病輕者經半小时气泡即消失,病魚全部恢复正常;病重者經 2 小时,72% 的病魚恢复正常,死亡 28%。其死亡原因可能是由于气泡过大,把腸或其他組織膨涨坏了,也可能因病魚在水面漂浮过久,被炎熱的日光晒死。从以上气泡很快消失的事实看来,认为气泡病是由于魚苗吞食了其不能消化的綠藻所形成的說法,显然不能成立。如果魚苗因吞食其不能消化的綠藻,能在腸内行光合作用致成大型气泡的話,那么,将得病的魚苗移入自来水后,气泡就不会很快消失。因为它同样是在日光下曝晒。同时,自来水透明度大,光綫条件要比

水族箱中为好。既然气泡不是增大而是消失,这就表明气泡在体内形成的真正原因,不是魚苗吃了其不能消化的綠藻而引起的。

后来,我們又把病魚放在低倍显微镜下观察。起初魚苗还活着,心跳和血液循环都正常。这时可明显看到气泡随着血液的循环而逐渐縮小,当血液循环减慢时,气泡的縮小也相应变慢。血液循环停止后,气泡也能消失,但速度极慢。根据以上的观察,我們同意江草周山的看法。那就是說,气泡病形成的原因可能是气体通过鳃进入血液,当血液把它輸送到体内后,过多的气体游离而形成气泡。当把病魚移入自来水后,因其中氧气含量只有饱和度的 82%,魚苗体内的氧分压高于水中的氧分压,于是气泡内氧气又随着血液循环扩散到体外,因此病魚就恢复正常。另外,魚苗死后气泡也能渐渐消失,这表明魚苗的皮肤对气体有一定的渗透作用。

根据气泡在体内形成的原因,我們认为任何气体在水中达到饱和状态,都可能引起气泡病的发生。因为,各种气体分子都能通过鳃扩散到血液中,然后在体内形成气泡。正如前面提过的氧气过多、氮气过多等都能引起气泡病。但在魚苗生产的实践中,气泡病往往都是因氧气过饱和所引起的。因为在发塘中其他气体能达到过饱和状况的可能性很小。夜間二氧化碳虽然增高,但絕不会达到饱和度的 200—300%。况且在生产的实践中,气泡病都是发生在中午光合作用最旺盛的时候。柏萊恩(Plehn 摘要,1922)經常发现气泡病发生于光合作用旺盛的小池中。上海水产学院試驗养殖场曾发生过两次气泡病,也都是在同样情况下。所以我們认为,在池塘中魚苗气泡病往往是由氧气过多而引起的。

表 2 不同体長魚苗發病时的含氧量

日期	魚苗体長(毫米)	含氧量(毫克/升)	水溫(°C)	備考
59.7.7	7—8	9.0	34	
7.8	9—10	11.6	35	
6.30	9—10	14.4	31	池塘
7.1	10—11	13.6	36	
6.27	14—15	24.5	31	
6.29	14—15	24.4	31	池塘

3. 魚苗体長与发生气泡病的关系 在 6 月 27 日与 29 日的試驗中,每一个水族箱中均放有大小不同的魚苗。体长为 12—13 毫米的魚苗于 27 日 13 时 30 分发病,而体长为 14—15 毫米者是在 14 时 15 分发病。9—10 毫米的魚苗于 29 日 13 时发病,而体长为 12 毫

米左右者 14 时才发病。另外, 其中还有体长是 13—14 毫米和 18—21 毫米的魚苗均未患病。东大池发生气泡病时, 死亡者全是体长为 13—14 毫米的花鰱和白鰱, 而 15 毫米以上的草魚沒受到气泡病的侵袭。由表 2 和以上所列举的数据中不难得出, 魚苗愈小愈易发生气泡病。随着魚苗体长的增长, 产生气泡病的可能性就逐渐减小。当魚苗达到一定体长(約 15 毫米以上)之后, 就可能避免該病的发生。原因可能是因为魚苗小, 血液循环快; 魚体各部分組織发育还不健全。这就給气泡在体内形成提供了有利条件。另外, 小魚苗体重輕, 气泡一旦产生就易被浮起。所以, 魚苗愈小就愈容易发生气泡病。

但在生产实践中就不同了, 气泡病往往发生于魚苗下塘后一星期左右。这时魚体长大約为 12—14 毫米。而不是发生在魚苗刚下塘的几天内。因为, 无论用大粪、大草或豆浆来培育魚苗, 在魚苗下塘时, 池中都是大型浮游动物(枝角类和橈足类)較多。在这种情况下, 浮游植物的繁殖受到抑制, 数量不会很多。但在魚苗下塘后一星期左右, 大型浮游动物被吃光了。同时, 由于天气炎热水温較高、水质又肥, 这样浮游植物就大量繁殖起来, 再加上日光曝晒, 造成水中含氧量急剧上升, 就必然导致气泡病的发生。只有在特殊情况下, 魚苗一下塘就受到气泡病侵袭。去年上海水产学院試驗养殖场就发生过这样一个例子。本院养殖系学生毕业实习运回来几万尾魚苗, 事前养殖场未作任何准备, 于是就把原来养着鯉魚的一小池塘的魚赶出, 将运回的魚苗放入。因池中原来养着鯉魚, 其中大型浮游动物就很少, 輪虫也为数不多。于是浮游植物大量繁殖, 每升 6.04×10^7 个, 其中以顛藻为主。魚苗下塘的第 2 天, 含氧量达到 14.2 毫克/升, 为当时水温下饱和度的 190%, 魚苗患了气泡病。

前面讲过池塘魚苗气泡病往往是因氧气过饱和所引起的, 导致水中氧气过饱和的原因, 是浮游植物过盛繁殖和阳光照射。到底浮游植物量多到多少、含氧量达到多高才能引起气泡病呢? 这个问题比較复杂, 它牽連的关系很多。譬如說, 虽然浮游植物量极多, 但沒有充足的阳光, 光合作用就无法进行。在我們的試驗中也証明了这一問題, 同一个水族箱在 6 月 27 日天气晴朗、阳光充足的情况下, 11 时将魚苗放入, 13 时产生了气泡病。当时水中含氧量是 24.4 毫克/升, 为当时水温下饱和度的 327%。而第 2 天阴雨, 含氧量只有 11 毫克/升, 魚苗的活动很正常。另外, 不同大小的魚苗对气泡病的抵抗力也不同, 魚苗愈小愈易得此病。同时, 温度对气泡病的发生也有很大影响, 温度升高, 分子运动速度增大, 渗透压随之增加, 这样气体分子向

血液內扩散也就迅速。因此, 在其他条件相同的情况下, 温度升高就可加速气泡病的形成。例如, 9—10 毫米的魚苗在 35°C 时, 氧量达到 11.6 毫克/升就发病。而当温度在 31°C 时, 氧量达到 14.4 毫克/升才发病。所以, 很难确定浮游植物量多到多少、氧量达到多高, 就一定可引起气泡病。但根据我們的試驗和观察似乎可以这样說, 当魚苗体长在 15 毫米以下, 氧量过饱和至 200% 以上时, 气泡病产生的可能性很大。

三、防治方法

根据試驗和观察的結果, 我們认为, 池塘中气泡病往往是因氧气过饱和而引起的。基于这个观点, 提出以下防治方法:

1. 当有气泡病发生时, 馬上注入大量新水, 以冲淡浮游植物和氧含量。水中氧量迅速降低, 病魚可恢复正常。若看到池塘水质过肥、浮游植物太多, 就适当注入新水, 对气泡病的預防有重大意义。

2. 全池遍洒硫酸銅和硫酸亞鉄混合药剂(用量因水质和水温而定), 杀死部分浮游植物。

3. 加速魚苗成长、迅速突过发病的危险期。体长在 15 毫米以下的魚苗, 最容易得气泡病。体长达到 15 毫米以上发病的可能性就減小了。因此, 我們称魚苗体长在 7—15 毫米的阶段, 为产生气泡的危险期。給魚苗充足的飼料, 加速其生长, 迅速通过发病的危险期, 可避免此病的发生。例如在东大池发生气泡病时, 死亡的全是 13—14 毫米的鰱鱒, 而体长 15 毫米以上的草魚就安然无恙。

4. 掌握好水质, 使大型浮游动物在池中能延緩較长的时期, 以免在魚苗初下塘的几天内, 浮游植物就大量繁殖起来。施加追肥要适量, 东大池发生气泡病, 就是因为一次施追肥(牛粪)7 千斤, 水质突然变肥。浮游植物大量繁殖, 氧量急剧上升, 高达 20 毫克/升。

四、总 結

1. 各种气体在水中达到过饱和时, 都可能引起气泡病。但在魚苗培育的实践中, 气泡病往往因为氧气过饱和而产生。导致氧气过饱和的原因是, 浮游植物过盛繁殖和阳光曝晒。

2. 气泡进入体内的途径, 可能是气体通过鳃向血液扩散, 使血液內气体呈过饱和状态。当輸送到体内后, 过剩气体游离而成气泡。

3. 体长在 15 毫米以下的魚苗, 愈小愈易发病。随着体长的增长, 气泡病产生的可能性就逐渐减小。当魚苗体长达到 15 毫米以上时, 对气泡病的抵抗力增强,

发病的可能性很小。

4. 在夏花饲养过程中, 一般在鱼苗下塘后 1 星期左右易发生气泡病。只有在特殊情况下, 鱼苗刚下塘的几天内, 才可能发病。

5. 浮游植物多到多少、氧量达到多高, 才能引起气泡病? 这是一个复杂的问题, 很难找到一个正确答案。

6. 防治方法, 可注入新水, 冲淡浮游植物和含氧量; 全池遍洒硫酸铜和硫酸亚铁混合药剂; 加速鱼苗生

长, 迅速通过发病的危险期; 掌握好水质, 防止浮游植物过早的大量繁殖。

参 考 文 献

- [1] 饒欽止等: 1956。湖泊調查基本知識。科学出版社。
- [2] 江草周山: 关于淡水魚气泡病之二三試驗。魚类学譯刊創刊号, 上海水产学院出版。
- [3] 爱发·亨利: 1959。海水中气体的含量对魚类和仔魚的影响。魚类学譯刊(4), 上海水产学院出版。