

LSSGB

丽 水 山 耕 团 体 标 准

T/LSSGB 002-2019

001

丽水山耕：溪鱼运输操作规程

2019-9-10 发布

2019-9-10 实施

丽水市生态农业协会 发布

前 言

本规程按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。
本规程有丽水是农业投资发展有限公司提出。
本规程起草单位：浙江大学动物科学学院。
本规程执笔人：方维焕。
本规程共同完成人：李肖梁、乐 敏。

全国团体标准信息平台

丽水山耕：溪鱼运输操作规程

范围

本标准规定了活溪鱼捕捞后及其运输过程中的主要应激因素及其缓解措施、分装、运输等技术要求。

本标准适用于丽水山耕品牌溪鱼的运输。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T36192 活水产品运输技术规范
NY5051-2001 无公害食品-淡水养殖用水质
DB33/T 2090 “丽水山耕”建设和管理 通用要求
T/LSSGB 002 丽水山耕：食用淡水产品

1 3 术语与定义

2 下列术语和定义适用于本文件。

3.1 溶解氧

溶解在水中的分子态氧称为溶解氧，用每升水中氧气的毫克数表示。水中溶解氧含量与空气中氧的分压和水的温度有密切关系。在自然情况下，空气中的含氧量变动不大，水温是主要的因素，水温愈低，水中溶解氧的含量愈高。

3.2 曝气

指通过充气或机械搅动等方法增大空气与水接触，将空气中的氧强制向水中转移的过程，其目的是获得足够的溶解氧。曝气在增加水中溶氧量的同时，还可以散除水中氯气或不稳定的次氯酸。

自来水消毒大都采用氯化法，将氯气或者二氧化氯通入水中，形成次氯酸和次氯酸根，它们具有很强的氧化能力，能杀灭多种细菌。市政自来水中必须保持一定量的余氯（国家标准 GB 5749 规定生活饮用水中余氯[氯气和游离氯]浓度范围是 $\geq 0.05\text{mg/L}$ ，出厂水中的余氯浓度 $\geq 0.3\text{mg/L}$ ），以确保饮用水的微生物指标安全。但含余氯的自来水不适合于养鱼，可以通过曝气法除氯。

3.3 充氧

指将纯氧气通入盛有一定水量的容器内，密封后氧气缓慢扩散到水中，提高水中的溶解氧含量。

4 活鱼运输基本原则

活鱼运输过程中的存活率与鱼的种类、呼吸导致的水质变化（如溶解氧、二氧化碳、氨浓度、pH）、环境温度、运输密度、运输时间等有关。溪鱼属于冷水鱼类，抗环境应激能力较弱。因此，为确保溪鱼在到达消费地前保持良好活力，必须采取适当措施减少这些影响溪鱼存活率的主要应激因素。

5 主要应激因素及其缓解方法

5.1 温度

每种鱼都有其生存的适宜温度范围，超过或低于该水温范围，都会影响其存活率。在适宜范围内，低温可降低鱼新陈代谢的水平和运输期间的活动量，从而降低其对氧的消耗，并抑制二氧化碳、氨氮、乳酸等生成和微生物生长，一定程度上保证水质的基本稳定。由于大多数鱼类对温度较敏感，温度骤变时，会产生应激反应，导致其生病甚至死亡。

因此，溪鱼宜采用低温运输（10 - 16℃），300 克冰可以使 5 升室温水（一般指 25℃）的温度降低 5℃ 左右）。降温宜缓，降温梯度一般不超过每小时 3-5℃，这样可减少鱼的应激反应，提高成活率。

5.2 溶解氧

水中溶氧量是影响鱼存活率的重要因素之一。在高密度、长时间、远距离的保活运输过程中要保持充足的氧供给，才能保证较高的存活率。在保活运输时，水温较低，有利于提高氧气的溶解度。所以应在溪鱼适应的温度范围内，尽量降低水温，以提高溶氧。

如果利用密闭塑料袋运鱼，溶解氧的唯一来源是袋内空气中的氧扩散。但是，由于塑料袋不可能很大，可以利用的氧量有限。为活鱼提供足够氧的主要措施：①减少每个袋内鱼的数量；②用纯氧代替空气冲入袋内，至少保证 50% 的空间用于充氧，以确保氧能在水面充分扩散（溶解氧饱和度 10 - 12 ppm）；③有序安排装鱼过程，尽可能缩短运输时间；④调低水温（降温速度每小时 3 - 5℃），以降低鱼的代谢水平。

5.3 二氧化碳积累和 pH 变化

鱼类呼吸作用产生的二氧化碳溶于水后部分变为碳酸，会使水的 pH 值下降。活鱼运输时空间的密闭会造成水中二氧化碳积累，二氧化碳浓度大于 20 ppm 会影响鱼血液的氧交换。较高浓度的二氧化碳具有麻醉样作用，抑制鱼鳃对氧的吸收。如果溶氧量足够时，不会影响鱼的存活。但若氧不断消耗，二氧化碳持续产生，则水体的 pH 会不断下降，进而影响鱼的存活率（鱼生存的合适 pH 在 6.5 - 9.0 之间）。

降低水体中二氧化碳浓度的主要措施与上述活鱼供氧措施相同。此外，可以在水中加入缓冲剂，如苏打（碳酸钠，每 4 升水 1 克）或碳酸钙（每 4 升水 0.4 克），以抵消因二氧化碳浓度升高对水体 pH 的影响。

5.4 氨类物

除了二氧化碳，鱼类代谢过程中还会产生氨氮类物质（包括离子型的 NH_4^+ 和非离子型的 NH_3 ），这些物质也会从鱼腮扩散到水中。非离子型的 NH_3 占总氨中的比例，随着 pH 值和温度的升高而增加：16℃ 条件下，在 pH 值为 6.0、7.0、8.0 和 9.0 时， NH_3 占总氨中的比例分别为 0.03%、0.29%、2.87% 和 22.8%。在运输过程中，如果水质不能及时净化，这些有毒有害物质就会不断积累（运输过程中，总氨浓度可以高达 14 ppm）。非离子型的 NH_3 浓度在 0.2 ppm 时对鱼即有较强的毒性作用，因此在 NH_3 浓度达到 0.05 ppm 时就必须注意。

降低氨类物的主要措施：①减少每个袋内鱼的数量；②在运输前24小时禁止饲喂；③有序安排装鱼过程，尽可能缩短运输时间；④调低水温，以降低鱼的代谢水平；⑤加入沸石（每升水15-20克），以吸收氨类物质。沸石使用前要彻底用清水冲洗，以免使水体浑浊，最好把沸石包在有小孔的尼龙丝袋中。

5.5 渗透压

淡水鱼体表液中的盐份高于周围的水体，两者之间有一定的渗透压差。鱼的渗透压调节是一个耗能过程，对鱼体是一个应激。降低渗透压应激的简单方法是在运鱼水中加入粗盐（每升水 5-10 克）。

5.6 载鱼量

单位体积的载鱼量取决于运输时间、水温、鱼种类及其个体大小。如果水质（温度、溶解氧、二氧化碳、氨类物和 pH 值）能够保持相对稳定，那么载鱼量主要取决于鱼的品种。一般情况下，体型小的鱼载量小于体型大的鱼载量。

在运输半径较小，短程运输（3-4 小时以内）条件下，小体型溪鱼的重量与水的比例为 1:3-4（即 3-4 升水中放 1 公斤鱼）；而个体较大的鱼与水比例可以在 1:1.5-2.5。建议在正式运输前对溪鱼产地使用的相关水质参数、不同载鱼量和鱼的存活情况进行测试。

6 活鱼运输

溪鱼作为比较高端的水产品进行中短途运输，建议采用密封运输法，即将鱼和水置于密封的容器（塑料袋）中进行运输。运输过程中的操作要符合 GB/T36192 的规定。

6.1 捕鱼与暂养

溪鱼捕上后，建议用温度相似的干净溪水暂养。如果采用其它水源，水质要符合中华人民共和国农业行业标准 NY5051 的要求，重金属和代表性有机物的含量不得超过规定限值。

6.2 水源与预处理

有条件的情况下，建议用干净且水温比较接近的溪水进行运输。如果用自来水，水质必须符合 GB 5749 规定的标准，最好在使用前 1-2 天用大水桶接满后放置 24 小时以上（天晴，最好放在户外日晒），以便去除自来水中的氯；也可通过曝气方法除氯。如果自来水直接使用，建议每吨水加 0.5-1 克大苏打（硫代硫酸钠）。若用其它水源，水质要符合 NY5051 的要求。夏天运鱼，如果水温太高，建议在上述预处理的水中加入适量冰块，使温度下降到 15°C 左右。

6.3 塑料袋分装运输

6.3.1 塑料袋

采用聚乙烯塑料袋（带充氧孔的活鱼运输袋有市售），根据需要放鱼的数量，选择不同规格的塑料袋，如宽 40×长 80 厘米、宽 30×长 60 厘米的规格的袋子。

6.3.2 装鱼与充氧

先往袋中加入经过除氯的洁净自来水，再往袋中放入要运输的溪鱼，挤压排除袋内残留的空气后封口（用宽度比塑料袋大 2 厘米以上的脚踏式封口机），再通过充氧孔往袋中充入纯氧至塑料袋膨胀无凹陷为止（充氧不能太足，一般以袋表面饱满有弹性为度，以免运输途中爆破）。建议的水/鱼:氧气的空间比例为 1:1（即水和鱼一起约为袋总容量的一半，另一半空间用于充氧）。

6.3.3 运输

为避免运输途中塑料袋破损，建议将袋装入纸箱、木箱或泡沫箱中。在夏季，配备冷藏车运输最为理想；如果普通车运输，可在箱内的塑料袋之间放置冰袋降温。建议使用泡沫箱，在其中加冰袋就兼有降温 and 保温作用。

6.4 大桶运输

溪鱼属于比较高端的鱼类，建议如上法使用塑料袋独立包装运输，使产品具有更好的商品性。但若短期内条件不具备，也可以采用大桶运输法。即在运输车内整齐摆放装有鱼和水（两者比例合适）的塑料桶，将连接氧气钢瓶或空气泵的管子插入塑料桶，在整个运输过程中持续充气，增加桶内水的溶解氧含量，以提高溪鱼存活率。

6.4.1 塑料桶

可以选用方形、长方形或圆形的塑料大桶，为了避免运输途中因颠簸造成的水溅出或鱼跳出，建议购置高（深）的塑料桶。

6.4.2 水箱和充氧装置准备

运鱼专用车厢，整体水箱分为几个大小相等的水仓，水仓底部排列扎孔的胶管。如果不用这种专用水箱，可以选用类似大小的塑料桶并排或并列放置。车上配氧气罐，通过阀门连接各个水仓或水箱底部的扎孔胶管形成供氧系统。

6.4.3 注水、装鱼与运输

往水箱中加水，“水质”要求见上。但如果加注井水，由于地下水是硬水，溶氧量低，必须充氧。地下水水温较低，在夏天可以与经过去氯处理的自来水混合以降低水的温度，减少鱼的活动量，提高存活率。一般情况下，时间为3-5小时的中短程运输，每立方米水可运250-300公斤溪鱼。

在放入鱼后，开启供氧系统，观察是否所有水桶都已经有效通氧。如果不安置供氧系统，对于短途运输的鱼，也可以采用空气泵曝气以增加溶氧量。

运输车要有顶篷，特别是夏天可以在一定程度上起到隔热作用；途中要注意避免剧烈颠簸，在高低不平的路面降低车速。