

团 体 标 准

T/HBSE 00XX-202X

天然富硒虹鳟养殖技术规程

Aquaculture technical regulation for natural selenium-rich rainbow trout
(*Oncorhynchus mykiss*)

(征求意见稿)

202X-月-日发布

202X-月-日实施

湖北省硒产业协会 发布

目次

前言.....IV

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

 3.1 天然富硒虹鳟.....1

4 场地选择与规建.....2

 4.1 环境条件.....2

 4.2 水源.....2

 4.2.1 水质.....2

 4.2.2 水流与水量.....2

 4.2.3 水温.....2

 4.3 养殖池的修建.....2

 4.3.1 养殖池的种类和大小.....2

 4.3.2 养鱼池的形状和结构.....3

 4.3.3 养殖池面积确定.....3

 4.3.4 养殖池个数确定.....3

 4.3.5 配套设施.....3

 4.3.6 尾水排放.....3

5 人工繁殖.....4

 5.1 亲鱼培育.....4

 5.1.1 亲鱼选择.....4

 5.1.2 放养.....4

 5.1.3 水温、水质及流量管理.....4

 5.1.4 投饲管理.....4

 5.1.5 日常管理.....5

 5.2 人工受精.....5

 5.2.1 采精与采卵.....5

 5.2.2 受精.....5

6 发眼卵的人工孵化.....5

 6.1 孵化设备.....5

6.2	水质条件.....	5
6.3	放卵密度.....	6
6.4	放卵前的处理.....	6
6.4.1	水温处理.....	6
6.4.2	消毒处理.....	6
6.5	孵化管理.....	6
6.6	出膜及仔鱼上浮期管理.....	6
7	鱼苗培育.....	7
7.1	放养密度.....	7
7.2	投饲管理.....	7
7.2.1	开口饵料.....	7
7.2.2	日投饲量.....	7
7.2.3	投喂频率与方法.....	7
7.3	日常管理.....	7
8	鱼种培育.....	8
8.1	培育时间.....	8
8.2	放养密度.....	8
8.3	投饲管理.....	8
8.3.1	饲料要求.....	8
8.3.2	投喂频率.....	8
8.3.3	投饲方法.....	9
8.3.4	日常管理.....	9
9	成鱼养殖.....	9
9.1	放养密度.....	9
9.2	投饲管理.....	9
9.2.1	饲料要求.....	9
9.2.2	投喂频率.....	10
9.2.3	投饲方法.....	10
9.3	水质条件.....	10
9.4	日常管理.....	10
9.5	病害防治.....	10

9.5.1 环境卫生.....	10
9.5.2 消毒.....	11
9.5.3 传染源控制.....	11
9.5.4 鱼药使用.....	11
10 商品鱼的捕捞与运输.....	11
10.1 捕捞.....	11
10.2 运输.....	11
10.2.1 运输设备.....	11
10.2.2 运输前准备.....	11
10.2.3 水箱内水的体积与鱼的重量.....	12
10.2.4 运输过程管理.....	12
11 富硒虹鳟标签的使用.....	12

前言

湖北省境内尤其是恩施地区蕴藏有大量的硒资源，这些地区也拥有大量的溪流水、山泉水、山涧水等冷水资源，这些冷流水中蕴含了极其丰富的硒元素(例如：恩施州水资源总硒含量从 4 $\mu\text{g/L}$ 到 223.67 $\mu\text{g/L}$ 不等)，在其中养殖的鱼类对水中的硒元素具有较高的吸收利用效率，无需向饲料中额外添加硒元素便能成功生产出天然富硒水产品（总硒含量高于 0.2 mg/kg 同时低于食品中总硒含量限量标准：1 mg/kg ，有机硒占比 $\geq 80\%$ ）。推动富硒水产业高质量发展是湖北省富硒产业发展规划中重要的组成部分，合理利用富硒地区的溪泉水等天然冷流水资源开展冷水鱼生态养殖，将极大地促进湖北省富硒产业的发展。项目组自 2013 年至今一直在贫困山区积极开展产业帮扶工作，在这期间积累了大量关于天然富硒冷水鱼养殖的研究基础及经验技术，现拟联合国家富硒农产品加工技术研发专业中心（湖北）、湖北省硒产业协会、湖北省富硒产业技术研究院、武汉市农业科学院、恩施国硒冷水渔业开发有限公司等制订《天然富硒虹鳟养殖技术规程》，以规范富硒虹鳟生产技术，加强示范推广，充分利用这些富硒冷水资源，打造湖北省特色富硒水产业这一响亮品牌。

本文件按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则进行编写。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由湖北省硒产业协会提出并归口管理。

本文件起草单位：华中农业大学、国家富硒农产品加工技术研发专业中心（湖北）、湖北省硒产业协会、湖北省富硒产业技术研究院、武汉市农业科学院、恩施国硒冷水渔业开发有限公司。

本文件主要起草人：张学振、王力、殷娇娇、王春芳、姬伟、王庆超、程水源、陈季旺、向极钎、龙澜、刘海远、魏辉杰、陈见、田大才。

天然富硒虹鳟养殖技术规程

1 范围

本文件规定了天然富硒虹鳟养殖的术语和定义，包括场地选择及修建、繁殖、发眼卵孵化、鱼苗培育、稚鱼培育、成鱼养殖、病害防治以及商品鱼的运输等技术要求。

本文件适用于湖北省境内富硒地区开展天然富硒虹鳟的生态养殖。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 5009.93	食品安全国家标准 食品中硒的测定
GB 11607	渔业水质标准
DBS42/002	湖北省食品安全地方标准 富硒有机食品硒含量要求
NY 5051	无公害食品 淡水养殖用水水质
NY 5071	无公害食品 渔用药物使用准则
NY 5072	无公害食品 渔用配合饲料安全限量
SC/T 9101	淡水池塘养殖水排放要求

3 术语和定义

3.1 天然富硒虹鳟

利用天然富硒水源进行虹鳟养殖，无需在饲料中额外添加硒源，养殖的虹鳟肌肉中硒含量达到 0.2 mg/kg-1.0 mg/kg)，且有机硒占比 $\geq 80\%$ 。

4 场地选择与规建

4.1 环境条件

养殖场周围三公里内无工业“三废”，无农业、城镇、生活、医疗废弃物及其他污染源。

4.2 水源

应选择涌泉水、山涧溪流水、山泉水、地下水、深水水库底排水和水库坝下渗流水等水源，水体硒浓度应为 5 μg/L -20 μg/L。

4.2.1 水质

符合 GB 11607 和 NY 5051 的规定。溶氧应不低于 6 mg/L。

4.2.2 水流与水量

虹鳟宜采用流水养殖方式，其适宜流速为 2 cm/s -30 cm/s。

4.2.3 水温

水温周年变动应在 5℃-20℃，年平均水温在 7℃-18℃为宜。

4.3 养殖池的修建

4.3.1 养殖池的种类和大小

根据使用目的，可分为孵化器、稚鱼池、成鱼池和亲鱼池。面积和水深列表如下：

鱼池类别	面积（m ² ）	水深（m）
孵化器	2-4	0.1-0.2
鱼苗池	1-15	0.2-0.4
鱼种池	5-30	0.5-0.7

成鱼池	30-100	0.8-1.2
亲鱼池	200-300	0.8-1.2

4.3.2 养鱼池的形状和结构

因地制宜，孵化器宜选择环形孵化器，其余池塘宜选择长方形，稚鱼池的长度宜为宽度的 5-6 倍，成鱼池的长度宜为宽度的 7-10 倍。稚鱼池宽以 1.5 米-2 米为宜，成鱼池宽以 4 米-5 米为宜。从鱼池注水口到排水口有 2%-3% 坡降。注、排水口应加以栅栏等防逃装置。

4.3.3 养殖池面积确定

养殖池的面积以池水的交换率确定，池水的交换率表示为：

交换率=每小时注水量（ m^3 ） $\div$ 鱼池总容量（ m^3 ）

建造鱼池面积的计算公式为：

鱼池面积（ m^2 ）=[每小时注水量（ m^3 ） $\div$ 鱼池平均水深（ m ）] $\div$ 换水率

4.3.4 养殖池个数确定

虹鳟养殖池水流流速宜设定为 2 cm/s -5 cm/s ，可以根据池塘注水口水流量、预定池塘水流流速以及预定池塘水深来确定池塘宽度，从而确定养殖池个数。

池塘注水口水流量为：

水流量=水深 $\times$ 池塘宽度 $\times$ 预定池塘水流流速

4.3.5 配套设施

养殖池上方建造遮阳棚，覆盖以遮阳布水源配以过滤设施，配以增氧设备；配以温控设备。

4.3.6 尾水排放

每池均设定排污口，鱼类摄食后 30 min-60 min 内利用集污泵吸污至污水处理池，并进行固液分离处理，各级鱼池间建有 W 形沉淀渠，养殖尾水经水生蔬菜（包括水芹菜、西洋菜等）及贝类等湿地净化区，尾水排放应达到 SC/9101 中规定的水质要求。

5 人工繁殖

5.1 亲鱼培育

5.1.1 亲鱼选择

应选择体质健壮，无伤、无病、无畸形、非近亲繁殖，且体重在1 kg 以上的虹鳟作为亲鱼。

5.1.2 放养

适宜密度为 5 kg/m³-10 kg/m³，雌雄可以混养，雌雄比为 3-4:1，产卵前 1 个月雌雄应分池饲养。

5.1.3 水温、水质及流量管理

虹鳟产卵适宜水温在 4℃-13℃，最适水温为 10℃-11℃，产卵前 6 个月不得超过 12℃。溶氧 8 mg/L 以上，流量 30 L/s -50 L/s。

5.1.4 投饲管理

5.1.4.1 饲料要求

应采用全价配合饵料，粗蛋白不低于 40%，粗脂肪不高于 6%，碳水化合物不高于 12%。

5.1.4.2 日投饲量

日投饲量应为总重的 2%，产前、产后 1 个月应减至 1%左右。对初产亲鱼可适当加大投饲量。

5.1.4.3 投喂频率

日投喂两次，上午和下午各一次。

5.1.5 日常管理

5.1.5.1 全天巡池，每天记录水温、溶氧、投饲量、鱼活动情况、注水情况及摄食情况。定时清理残饵、粪便，保持清洁，发现病鱼、死鱼应及时捞出。

5.1.5.2 产前 1 个月应适当加大水流量，以促使性腺发育成熟。

5.2 人工受精

5.2.1 采精与采卵

采精、采卵前 3 天应开始停止投饲。用人工挤压法进行采精、采卵。操作时，用干毛巾将鱼体表面和采集器皿擦拭干净。采集到的精、卵置于器皿放于阴凉处，严格避免水分进入。

5.2.2 受精

每 1 万粒卵，加入 10 mL 精液，快速而均匀地搅拌 1 min-2 min，使精卵充分接触，再加入少量清水或等渗液继续搅拌 1min -2min，而后静止 1h。再用清水洗涤 3-5 次，除去过量的精子和坏卵、卵皮、血块等，直至盆中之水清洁透明为止。待受精卵完全吸水膨胀后，再移入孵化器中孵化。

6 发眼卵的人工孵化

6.1 孵化设备

使用槽式孵化器；孵化器中不得有死角，孵化槽中的发眼卵以不叠压为宜。

6.2 水质条件

适宜水温应为 7℃-13℃。水体的溶氧应保持在 8 mg/L -10 mg/L 以上。水质其他指标应符合 GB 11607 的规定。

6.3 放卵密度

5 万粒/m³-7 万粒/m³。

6.4 放卵前的处理

6.4.1 水温处理

发眼卵放入孵化设备前，应先用孵化水淋湿发眼卵，使发眼卵的温度与孵化水温接近。一般要求发眼卵温度和孵化水温相差不得超过 2℃。

6.4.2 消毒处理

可选择浓度为 2%~3%的食盐水将受精卵浸洗 20 min 进行消毒，其它消毒用药应符合 NY 5071 的规定

6.5 孵化管理

6.5.1 放卵前，调整好孵化器喷水头角度，使整个环道的流水畅通。

6.5.2 破膜前，保证盘中卵不重叠积压，使受精卵在环道水体内均匀分布。当鱼卵密度偏高时适当增加流速，保持池水溶氧充足。

6.5.3 在孵化过程中要及时拣出死卵，拣死卵时不要伤及好卵，并避免剧烈震动，以免影响胚胎发育；破膜期停止拣卵操作。

6.5.4 定期消毒，消毒用药应符合 NY 5071 的规定。可每 2-3d 用 20 mg/L 福尔马林或 2-3% 氯化钠溶液浸洗鱼卵一次，同时对孵化场和场内各种工具进行消毒。

6.5.5 孵化场应避光通风。

6.5.6 孵化场内要保持安静，避免大的震动和机械刺激。

6.6 出膜及仔鱼上浮期管理

6.6.1 出膜期间应适当加大水的交换量

6.6.2 当孵化水体的仔鱼上浮率达到 50%时，要及时投饵，用开口饲料进行投喂，每天的投喂次数不少于 6-8 次。

6.6.3 及时清除死苗，保持清洁卫生。

7 鱼苗培育

7.1 放养密度

刚孵化出的上浮稚鱼放养密度应为 10000 尾/m³ 左右。

7.2 投饲管理

7.2.1 开口饵料

选择鸡蛋黄或脱脂无糖奶粉调成浆状均匀洒入水体。

7.2.2 日投饲量

以每 10 万尾鱼每日投喂蛋黄 1 个、奶粉 50g 左右为宜。

7.2.3 投喂频率与方法

每天投饲 8-10 次，将蛋黄和奶粉浆均匀泼洒入池。

7.3 日常管理

7.3.1 注意控制水流和做好鱼苗的防逃工作。

7.3.2 每日定时清污，保持池水清洁，发现死鱼、病鱼及时捞出。

7.3.3 全天巡池，并做好养殖记录，每天记录水温、溶氧、投饲量、鱼活动情况、注水情况及摄食情况。

7.3.4 定期检查鱼体生长情况，鱼体健康状况，发现问题，及时采取措施。

8 鱼种培育

8.1 培育时间

鱼苗培育两周后转入鱼种池进行培育。

8.2 放养密度

根据鱼种不同大小进行合理放养，并及时进行分级、分池饲养。一般 3g-5 g 鱼种，100 尾/m³-200 尾/m³；10 g-20 g 鱼种，80 尾/m³-100 尾/m³；30 g-50 g 鱼种，60 尾/m³-80 尾/m³；100 g 左右的鱼种，40 尾/m³-50 尾/m³。

8.3 投饲管理

8.3.1 饲料要求

8.3.1.1 饲料安全卫生指标应符合 NY 5072 的规定。

8.3.1.2 营养要求

饲料粗蛋白含量为 50%以上，以动物性蛋白为主，粗脂肪含量为 15%。

8.3.1.3 饲料的粒径

饲料粒径应与鱼种口径相适应，平均体重<0.2 g 时，投喂粒径<0.5 mm 的饲料；平均体重 0.2 g -0.5 g 时，饲料粒径 0.5 mm-0.9 mm；平均体重 0.5 g-2.5 g 时，饲料粒径 0.9 mm-1.5 mm；平均体重 2.5 g-12 g 时，饲料粒径 1.5 mm-2.4 mm；平均体重>12 g 时，饲料粒径 2.4 mm-3.0 mm。

8.3.2 投喂频率

根据鱼种大小，适当调整投喂频率。平均体重<0.5 g 时，每天投喂 6 次-8 次；平均体重 0.5 g-12 g 时，每天投喂 3 次-4 次；平均体重>12 g 时，每天投喂 2 次。每次投喂应使饵料均匀散满水面薄薄一层。

8.3.3 投饲方法

遵循“三定”原则，即定时、定质、定量，投喂量以鱼饱食量的 80%为度。

8.3.4 日常管理

8.3.4.1 放养前可用浓度 2-3%的食盐水溶液浸洗、消毒。

8.3.4.2 定期筛选，分级饲养，一般每月安排一次分池作业。

8.3.4.3 做好巡池工作，专人负责，全天巡池，并做好养殖记录，每天记录水温、溶氧、投饲量、鱼活动情况、注水情况及摄食情况。

8.3.4.4 注意控制水流和做好防逃工作。

8.3.4.5 每日定时清污，保持池水清洁，发现死鱼、病鱼及时捞出。

8.3.4.6 定期检查鱼体生长情况，鱼体健康状况，发现问题，及时采取措施。

9 成鱼养殖

9.1 放养密度

以 2-3 kg/m³ 为宜。

9.2 投饲管理

9.2.1 饲料要求

9.2.1.1 饲料安全卫生指标应符合 NY 5072 的规定。

9.2.1.2 营养要求

以动物性蛋白为主的粗蛋白含量为 42%-45%以上，粗脂肪含量应为 15%左右。

9.2.1.3 饲料的粒径

饲料粒径应与鱼种口径相适应，一般 3mm-6 mm。

9.2.2 投喂频率

根据水温及时调节投喂频率，当水温低于 10℃时，每天应喂 2 次，上午 8-9 点喂一次、下午 4-5 点喂一次。水温 10℃-18℃时，每天应投喂 3 次，中午加喂一次。

9.2.3 投饲方法

遵循“三定”原则，即定时、定质、定量，投喂量以鱼饱食量的 80%为度。

9.3 水质条件

溶氧控制在 6 mg/L 以上，pH 值为 7.0-7.5 为宜；水源水质其他指标应符合 GB 11607 的规定。

9.4 日常管理

9.6.1 全天巡池，并做好养殖记录，每天记录水温、溶氧、投饲量、鱼活动情况、注水情况及摄食情况。

9.6.2 注意控制水流和做好防逃工作。

9.6.3 每日定时清污，保持池水清洁，发现死鱼、病鱼及时捞出。

9.6.4 定期检查鱼体生长情况，鱼体健康状况，发现问题，及时采取措施。

9.5 病害防治

贯彻以无病先防，有病早治，全面预防，积极治疗的原则，内服药与外用药兼施。药物使用必须符合 NY 5071 的规定。

9.5.1 环境卫生

养殖场及周边区域要保持清洁，非工作人员、车辆、家畜等不得进入养殖区，周边环境每月应以三氯异氢尿酸进行喷洒消毒一次。

9.5.2 消毒

工作人员工作服、鞋、帽、手套等进出养殖区域必须经过消毒；所用的养殖器具使用前应消毒。

9.5.3 传染源控制

严防霉变饲料混入，严防老鼠、苍蝇、飞鸟等传染源进入仓库和养殖区。保持鱼池清洁、卫生，保持水质清洁，严防杂物进入。

9.5.4 鱼药使用

鱼药的使用和休药期应按 NY 5071 的要求执行。

10 商品鱼的捕捞与运输

10.1 捕捞

10.1.1 捕捞前进行赶鱼，以增强鱼体抗应激能力。

10.1.2 尽可能采用温和的捕捞措施，减少虹鳟的受伤几率，同时将其应激反应降至最小程度。

10.1.3 捕捞后尽快称重，装车，勿在空气中暴露太长时间。

10.2 运输

10.2.1 运输设备

配有运输水箱的货车，水箱安装有温控系统、降温设备和氧气泵等设施。运输设备和材料应对鱼体没有潜在的毒性影响。

10.2.2 运输前准备

商品鱼装入水箱前，往水箱注入清洁水，调节水箱内水温，使其与养殖池水温相差不超过 2℃，打开氧气泵，使水箱内水溶氧不低于 8 mg/L。

10.2.3 水箱内水的体积与鱼的重量

根据装入水箱的水与鱼总重量的比例，装入的水不得少于鱼体总重量的 1/4。

10.2.4 运输过程管理

10.2.4.1 运输过程中，在保证车辆运行速度的前提下，尽量避免颠簸。随时观测水箱内水温与水溶氧，保证水温维持在 16℃ 以下，溶氧不得低于 8 mg/L。

10.2.4.2 应尽量减少运输的距离和频率，运输时间一般不应超过 10 h。

10.2.4.4 在运输前或运输过程中禁止对鱼使用化学合成的镇静剂或兴奋剂。

11 富硒虹鳟标签的使用

富硒食品应有特定的富硒食品标签，使用规则严格参照 DB42/211-2002 的规定。

11.1 标签必须置于显眼的位置。

11.2 标签必须明确注明虹鳟的商品名及学名。

11.3 标签上明确注明产地、产品总硒含量（mg/kg）、有机硒种类及占比。
