

畜牧兽医省级高水平专业群建设成果



广东茂名农林科技职业学院
Guangdong Maoming Agriculture & Forestry Technical College

畜牧兽医专业群核心课程技能考核方案

课程名称：鱼类增养殖学

制订部门：水产养殖教研室

制订时间：2022年2月

广东茂名农林科技职业学院动物科学系

《鱼类增养殖学》实训项目和技能考核方案

项目一 池塘的清塘消毒

一、技能目标

能够使用生石灰和漂白粉对池塘进行清塘消毒。

二、材料与工具

抽水泵、生石灰、漂白粉、瓷盘、桶、水勺、塑胶船

三、实训场所

校内水产实训基地

四、师资配置

实训时 1 名教师指导 20 名学生，技能考核时 1 名教师指导 10 名学生。

五、原理与知识

（一）生石灰清塘的原理

生石灰清塘是利用生石灰遇水产生氢氧化钙，在短时间内使池水的 PH 迅速提高到 11 以上，同时放出大量热能来消灭病害生物。

（二）漂白粉清塘的原理

漂白粉一般含有效氯 30%左右，遇水很快分解成次氯酸和氯化钙，次氯酸又立刻产生新生氧和活性氯，有强烈的杀菌和杀死敌害生物的作用。

六、操作方法及考核标准

（一）操作方法和步骤

（1）生石灰干塘清塘

先把池水排低至 5~10cm，在池底四周挖若干小坑，将生石灰倒入小坑内，加水化开后，不待其冷却即向全池泼洒。为了提高效果，次日可用铁耙将底泥耙动一下，使生石灰与淤泥充分混合，生石灰的用量，一般每公顷池塘为 900~1200kg。

（2）生石灰带水清塘

不排出池水，将刚溶化好的石灰浆全池泼洒，用量每公顷池塘平均水深 1m 用 1800~2250kg。

(3) 漂白粉干塘清塘

将池水排低至 5~10cm，将漂白粉放在瓷盘内用清水溶解后，立即遍池泼洒，每亩池塘用量 5kg，2d 后可向池中注水。

(4) 漂白粉带水清塘

不排出池水，将刚溶解的漂白粉全池泼洒，每亩水深 1m 用量为 15kg。



图 1 干塘清塘消毒



图 2 带水清塘消毒

(二) 技能考核标准

考核内容及分数分配	操作环节与要求	评分标准			考核方法	熟练程度	时限
		分值	扣分依据	评级标准			
池塘清塘消毒	生石灰干塘清塘消毒	25	熟练程度： 熟练：22—25 分 一般：15—22 分 差：7—14 分 较差：0—6 分	优：85 分以上； 良：75—84 分； 合格：60—74 分； 不合格：60 分以下。	小组操作考核	熟练掌握	40min
	生石灰带水清塘消毒	25	熟练程度： 熟练：22—25 分 一般：15—22 分 差：7—14 分 较差：0—6 分		小组操作考核	熟练掌握	40min
	漂白粉干塘清塘消毒	25	熟练程度： 熟练：22—25 分 一般：15—22 分 差：7—14 分 较差：0—6 分		小组操作考核	熟练掌握	40min
	漂白粉带水清塘消毒	25	熟练程度： 熟练：22—25 分		小组操作	熟练掌握	40min

	毒		一般：15—22分 差：7—14分 较差：0—6分		考核		
--	---	--	---------------------------------	--	----	--	--

项目二 常见养殖鱼类的辨识

一、技能目标

通过展示常见养殖品种的图片或放映幻灯片，并讲述不同品种的外形特点、养殖优缺点，使学生能够从鱼的外形上辨别出常见的养殖品种。

二、教学资源准备

（一）材料与工具

提供常见养殖品种的实物、图片或幻灯片等

（二）教学场所

校内实训基地

（三）师资配置

实训时 1 名教师指导 20 名学生，技能考核时 1 名教师指导 10 名学生。

三、原理与知识

（一）鱼的分类地位

鱼类在分类上隶属于动物界、脊索动物门、脊椎动物亚门、鱼纲。包括三个亚纲：圆口鱼亚纲、软骨鱼亚纲、硬骨鱼亚纲（特点：硬骨，骨鳞，口多为端位，体外受精，卵生）。绝大多数的养殖品种都属于硬骨鱼亚纲。

（二）常见养殖品种认识

1. 草鱼属（俗称鲩鱼）：广泛分布于全国各大水系，唐朝后引入池塘养殖。体色棕黄，略呈圆筒形，尾侧扁。栖息于中下层，草食性，抢食力强，生长速度快，但对水质要求高，多病。



草鱼属



青鱼属

2. 青鱼属（俗称黑鲩）：广泛分布于长江以南，唐朝后引入池塘养殖。形似草鱼，但吻较长，体色青黑，腹银白。栖息于底层，温和肉食性，主食贝类性温和，抢食力差，个体大，生长快。

3. 鲢鱼属（俗称白鲢、扁鱼）：广泛分布于全国各大水系，唐朝后引入池塘养殖。体侧扁，背淡灰，腹银白，腹棱完全（从胸鳍基部至肛门），鳃耙细密，成海绵状。

4. 鳙鱼属（俗称大头鱼）：广泛分布于全国各大水系，唐朝后引入池塘养

殖。头大，占体长的 1/3，体较黑，体侧有许多不规则的黑斑，腹梭不全（从腹鳍基部至肛门），鳃耙细密，成栅状。栖息于中上层，滤食性，主食浮游动物，兼食浮游植物及有机碎屑，性温驯，不善跳，抢食力差，生长速度比鲢鱼快。



鲢鱼属



鳙鱼属

以上四个品种自唐初开始引入池塘驯养，至今一直是我国池塘养殖的主要品种，被老百姓称为“四大家鱼”。

5. 鲫属：广泛分布全国，但品种多，不同品种差异大。

(1) 土鲫。个体小，生长慢，一般体长 15~20 厘米。体侧扁而高，体较厚，腹部圆。头短小，吻钝。无须。鳃耙长，鳃丝细长。一般体背面灰黑色，腹面银灰色，各鳍条灰白色。因生长水域不同，体色深浅有差异。生活于水底，杂食性。



土鲫

(2) 彭泽鲫。原产彭泽一带，鱼体背部灰黑色，腹部灰白色，体型为纺锤型。腹鳍条数为 1.14~1.15，侧线鳞 30~3 枚，鳃耙数为 36~54，肠长为体长的 3.40 倍。个体大，生长速度快，杂食性，抗逆性强，体型美观，营养价值高等特点。



彭泽鲫



东北鲫

(3) 东北鲫。原产于我国东北黑龙江水系。主要优点：病害少；耐低温；肉质厚；起捕率高；个体大，生长快适应性很强，它的食性杂，易于养殖。肉质细嫩，肉味鲜美。

6. 鲤属：全国广泛分布，是我国最古老的养殖品种，在我国养鲤的历史可以追溯到殷朝末年。种类繁多，种间易杂交。体背青黑色，栖息于水体底层，喜生活于缓流或静水、稍混浊的水体中，杂食偏肉食性，食物来源广，适应力强，耐寒，

耐碱，耐肥水，耐低氧，但对饲料蛋白质的要求较高。



普通鲤



镜鲤



尖鳍鲤



建鲤



锦鲤



红鲤

7. 鲮属：（1）土鲮：暖水性，分布广，栖息于底层，杂食性。



土鲮



露斯塔野鲮

（2）露斯塔野鲮（泰国鲮）：原产印度、泰国等地，78年引入。俯视似草鱼，侧视似鲮鱼，体延长，近梭形，吻钝。腹部圆。头部扁平。眼侧位，红色，眼间距宽。体色为青绿色，背部色较深，腹部灰白色；各鳍呈粉红色。露斯塔野鲮属底层鱼类，喜跳跃。

8. 日本鳗（白鳢）：产地：中国、日本、朝鲜。体细长如蛇形，头扁平，略长，吻短，口大，端位，眼小。鳞小，埋于皮下，体表光滑。体背侧呈暗绿色，无斑点，腹侧为白色。



白鳢

9. 鳊鱼属（桂花鱼）：主产我国，广布于各大水系。体侧厚而高，背部隆起。头大吻尖。口大，口裂略斜，下颌突出，上颌后伸至眼后缘。体被小圆鳞，颊部、腮盖及跟面均有鳞。背鳍长，前部为硬刺。腹鳍圆形，尾柄短宽，尾鳍扇圆形。体黄绿色，腹部灰白色，体侧有不规则的褐色斑点和斑块。背鳍、臀鳍、尾鳍有棕色斑点连成带纹。

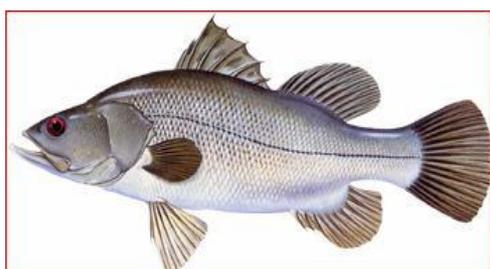


斑鳊



大眼鳊

10. 尖吻鲈（盲曹）：是热带、亚热带海水鱼类，经驯化后可在淡水中饲养。栖息于河川、海湾及红树林沼泽中，并在河口及沿海水域中产卵，以鱼、小龙虾、蟹、虾及昆虫为食。我国见于南方，凶猛肉食。



尖吻鲈



淡水白鲮

11. 短盖巨脂鲤（淡水白鲮）：原产美国，84年引入。体侧扁，盘状。淡水白鲮体形圆扁，头小，红鳍、白身、银鳞、黑尾，四色配置极为美观（可作观赏鱼）。背部有一细小脂鳍。鳃耙细长。鱼种时体表有星斑，至成鱼时消失，但仍隐约可见。

12. 罗非鱼：国外引进。最早是1958年引进的莫桑比克罗非鱼和尼罗罗非鱼，体黑，个体小，性成熟早，繁殖力强，现在只用作杂交的父母本。现在我们当地养殖的罗非鱼都是杂交种，主要有二个品系：奥尼罗非鱼和吉富罗非鱼。



莫桑比克罗非



尼罗罗非鱼



奥尼罗非鱼

吉富罗非鱼

13. 乌鳢、斑鳢：习惯上统称为生鱼、目鱼、斑鱼等。喜栖息于水草茂盛的混浊水体，潜伏于浅水水草较多的水底，乌鳢广泛分布于全国各地，头部有七星斑纹，形似蛇头；斑鳢主要分布于长江以南，头部有“一八八”斑纹。



乌鳢



斑鳢

14. 月鳢：俗称：花星鱼、张弓鱼、山斑。分布于长江以南各水系。头大宽扁。吻短圆钝。口大，鼻管粗长。形态酷似南鳢。鳞较大，头顶鳞片扩大，不规则，背、臀鳍基部长；胸、尾鳍圆形，无腹鳍，体侧具7~9条尖端向前的“人”字形横带，尾鳍基有1黑色眼状斑，全身布满珠色亮点，雄性更显。



月鳢



黄鳝

15. 黄鳝：体细长，前部圆筒形，后部渐侧扁，尾尖细，呈蛇形。头部膨大，吻端尖，口裂伸越到眼后。眼小，唇发达，下唇尤为肥厚。无鳞，无须，体表粘滑。侧线发达，无胸鳍和腹鳍，背鳍和臀鳍退化成皮褶，与尾鳍相连，尾鳍尖小。体呈黄褐色，具不规则黑色斑点，腹面灰白色。

16. 河鲀：俗称土鲀、鲀鱼。主产我国长江流域及长江流域以南。体延长，一般体长25~40厘米，前部呈圆筒形，后部侧扁。头大，宽而扁平。吻短宽，圆钝。口宽大，弧形。眼小，须2对。体无鳞光滑，皮肤富粘液。体背面及侧面为暗黑色或黑褐色。



17. 胡子鲇：俗称本地塘虱。主要分布在我国长江以南。体延长，后部侧扁。头宽扁。口下位。眼小，须4对，体无鳞，侧线明显，较平直。背鳍很长，约占体长的 $2/3$ ，臀鳍也很长，均无硬刺，并不与尾鳍相连。胸鳍具锯状硬棘，迁徙能力强。尾鳍圆形。体棕黄色，腹部较浅。



胡子鲇



革胡子鲇

18. 革胡子鲇；俗称埃及塘虱。原产埃及、泥罗河等，81年引进我国。外形似胡子鲇。须4对，个体大，生长快，食性粗杂，易繁殖，抗寒力强。

19. 俄罗斯鲟：原产俄罗斯。体细长呈纺锤形，腹扁平。体表裸露无鳞，被有五行菱形骨板（软骨），一行在背部，体侧和腹部各有2行。口小，位于头的腹面下，呈管状，口的前方有触须。眼睛较小，吻突出呈三角形。尾鳍为歪形尾，上叶发达。背鳍后位接近尾鳍，胸鳍向两侧平展。



俄罗斯



匙吻鲟

20. 匙吻鲟：匙吻鲟属软骨鱼类，原产美国密西西比河和密苏里河流域。有一个形如匙柄的长吻，约占体长的 $1/3$ 。躯干流线型，尾部侧扁，鳞片退化，体表光滑，眼甚小，口在吻下不能伸缩，鳃盖布满梅花状的花纹。胸鳍较小，下位；腹鳍腹位；背鳍起点在腹鳍之后；尾鳍分叉，尾柄披有梗节状的甲鳞。体色“背部灰黑色，两侧渐浅，腹部灰白色。匙吻鲟是一种纯淡水性鱼类。

21. 黄颡鱼：分布广，全国各主要水系均有出产。个体小，一般体长为11~19厘米，体重30~100克。体长，后部侧扁，腹部平直。头大。吻钝。口下位，

横裂，唇厚。须4对，上颌须长，末端达到或超过胸鳍基部。体无鳞。背鳍硬刺后缘具锯齿。胸鳍硬刺比背鳍硬刺长，前后缘均具锯齿。有短脂鳍。尾鳍深叉形。背部黑褐色，体侧黄色，体侧有宽而长的黑色断纹，腹部淡黄色，各鳍灰黑色，鼻须一半白色一半黑色。



黄颡鱼



淡水白鲨

22. 淡水白鲨：为淡水名贵鱼类，主要分布在东南亚一带，原产于马来西亚、泰国等地，于1998年引进我国。该鱼分黑（黑鲨）、白（白鲨）、灰（灰鲨）三种体色，体长侧扁，体表光滑无鳞，背部隆起，头扁平呈圆锥形，口亚下位。鳃大，具有呼吸空气的功能，不易缺氧。

四、操作方法及考核标准

（一）操作方法与步骤

展示常见养殖鱼类的图片或放映幻灯片，边展示边讲授，介绍外形特点及其主要生物学特点。

（二）技能考核标准

考核内容及分数分配	操作环节与要求	评分标准			考核方法	熟练程度	时限
		分值	扣分依据	评级标准			
1. 常见养殖品种识别 2. 常规养殖鱼类的生物学特点	养殖品种	70	任意10个品种识别，每错一个扣7分	优：85分以上； 良：75—84分； 合格：60—74分； 不合格：60分以下。	单人操作考核	熟练掌握	20min
	生物学特点	30	以上对应的10个品种的栖息水层、食性、耐温性、耐氧性等的了解程度。每错一个扣3分				

项目三 亲鱼性腺成熟度的鉴别

一、技能目标

能够对亲鱼的性腺成熟度进行鉴别，从而确定合适的人工催产时间。

二、教学资源准备

（一）材料与工具

显微镜、挖卵器、玻璃器皿、透明液

（二）教学场所

校内实训基地

（三）师资配置

实训时 1 名教师指导 20 名学生，技能考核时 1 名教师指导 10 名学生。

三、原理与知识

（一）雌性亲鱼性成熟度发育良好的鉴别特征

性成熟度发育良好的雌性亲鱼会表现出腹部比较膨大，仰翻其腹部，两侧有明显的卵巢轮廓，下腹部柔软有弹性，生殖孔饱满红润。雌鱼性腺成熟度也可以通过挖出卵粒用肉眼直接观察，或用透明液处理后观察，性成熟度好的雌性亲鱼，卵粒大小整齐，饱满有光泽、分散，全部或大部分卵核偏位，说明卵已成熟，可以进行催产。若卵粒互相集结成块，黏在一起不易脱落，卵核在正中，表明性腺尚未成熟，不可催产。过分成熟或退化的卵无卵核，卵黄糊状。



图 1 性成熟度较好的雌性亲鱼



图 2 卵核核偏位

（二）雄性亲鱼性成熟度发育良好的鉴别特征

性成熟的雄鱼，用手挤压生殖孔两侧，即有白色精液流出，遇水即散。若流出的精液少，入水后成细线状不散，说明亲鱼还未完全成熟；若精液少且带黄色，说明精巢已退化。



图 3 挤压雄鱼腹部取精

四、操作方法及考核标准

（一）操作方法及步骤

（1）外部观察

用眼睛观察雌鱼腹部是否膨大，仰翻其腹部，两侧是否有明显的卵巢轮廓，生殖孔是否饱满红润；用手触摸其腹部是否柔软有弹性。用毛巾包裹雄鱼头部，用手从头到尾部方向轻轻挤压雄鱼腹部，观察是否有精液流出，精液是否遇水散开。

（2）挖卵观察

用挖卵器缓慢插入雌鱼生殖孔内，然后向左或向右偏少许；稍微用力伸入卵巢约 4cm，将挖卵器旋转几下，轻轻抽出，然后对得到少量卵粒进行肉眼观察，或用透明液（配方：95%酒精 85 份，40%甲醛 10 份，冰醋酸 5 份）处理后观察。

透明液处理观察：将挖取的卵粒放在玻璃器皿上，放入透明液少许，2~3min 后用显微镜观察核偏位情况。

（二）技能考核标准

考核内容及 分数分配	操作环节与要求	评分标准			考核 方法	熟练 程度	时限
		分值	扣 分 依 据	评级标准			
亲鱼性腺 成熟度的 鉴别	外部观察雌雄亲 鱼的性腺成熟度	30	特征鉴别错误 1 个 扣 5 分，扣完即止。	优：85 分以上； 良：75—84 分； 合格：60—74 分； 不合格：60 分以 下。	单人 操作 考核	熟练 掌握	40min
	挖卵器取卵后肉 眼观察	20	特征鉴别错误 1 个 扣 4 分，扣完即止。		单人 操作 考核	熟练 掌握	
	透明液的配置	20	操作错误 1 项扣 4 分，扣完即止。		单人 操作 考核	熟练 掌握	
	透明液处理后显 微观察核偏位	30	显微镜操作错误 1 项扣 4 分，核偏位 结果判断错误扣 10 分，扣完即止。		单人 操作 考核	熟练 掌握	

项目四 鱼用催产剂的配制与注射

一、技能目标

能够对鲤鱼亲鱼配制合适浓度的催产剂，并完成催产剂的注射。

二、教学资源准备

（一）材料与工具

鲤鱼雌鱼、雄鱼各 10 尾。HCG：5 000 IU/瓶；LRH - A: 25ug/瓶。0.65%生理盐水 1 瓶。5mL 注射器、100mL 烧杯、电子称等。

（二）教学场所

校内实训基地

（三）师资配置

实训时 1 名教师指导 20 名学生，技能考核时 1 名教师指导 10 名学生。

三、原理与知识

（一）催产剂的种类和生理功能

催产剂是指人工繁殖中使用的促进亲鱼成熟与产卵制剂的总称。

(1) 鲤鱼、鲫鱼脑垂体（简称 PG）

其对鱼类繁殖的有效物质为促性腺激素（GTH）。具有促性腺生长、发育、分泌性激素、产生性行为 and 副特征等功能。

采用新鲜的鲤鱼脑垂体催产，效果很好，但必须贮养大批材料鱼，很不方便，现在多采用丙酮脱脂和脱水后的干燥脑垂体，使用方便，如保存的好，几年内不失效。最好用同属或同科鱼的脑垂体，一般鲤、鲫鱼脑垂体最常用。脑垂体中 GTH 的含量产卵前最高，所以采集时一般在春天产卵前进行，当然也可结合鲤鱼的销售在冬季采集。所用鱼类最好是已达性成熟年龄的鱼，并且鱼死的不能太久，否则都影响垂体的质量。一般 1kg 鲤鱼脑垂体干重约 1~3 mg。

(2) 人体绒毛膜促性腺激素（HCG）

其功能与 LH 相似（GTH 细胞分泌两种颗粒：一种 LH 促黄体生成素；另一种 FSH 促滤泡激素）。能够促使鱼类卵细胞发育、成熟和诱导排卵。市售成品为粉末状（白色或淡黄色），易溶于水，水溶后不易保存，故使用时现配使用。人绒毛膜促性腺激素是从怀孕 2-4 个月的孕妇尿中提取出来的一种激素，易产生抗药性，以国际单位（IU）计量。

(3) 促黄体生成素释放激素类似物（LRH-A）

其功能一是促使鱼脑垂体合成与释放 GTH；二是在家鱼上具有催熟的效果（提前一个月，少量，进一步发育成熟）；三是在内源 GTH 的作用下促使排卵。

我国是 1974~1975 年人工合成 LRH-A 的，目前市售的成品叫“鱼用促排素 2 号、3 号”。LRH-A 其成品为白色结晶形粉状制剂，易溶于水、怕光照，不会产生抗药性。

(4) 其他新型催产剂

鲑鱼促性腺激素释放激素 sGnRH-A 20~50 ug/kg, 地欧酮(DOM) 2~5 mg/kg, 多巴胺拮抗物(PIM) 配合 LRH-A 时 1 mg/kg, 高效鱼用催产合剂 A、B 型等。

(二) 注射部位、方法和次数

催产剂注射分体腔注射和肌肉注射两种，二者效果相同，生产上一般使用体腔注射。

(1) 体腔注射：使鱼侧卧水中，在胸鳍基部或腹鳍基部无鳞处，将针头朝鱼体前方与鱼体表面成 45~60 度。刺入体腔 1.5~2.0 cm, 徐徐注入药液，不能注入

太深，过深易伤内脏。

(2) 肌肉注射：背鳍和侧线之间的部位，用针挑起一片鳞，并顺着鱼鳞的方向向前刺入肌肉，注入药液。此法较安全，但速度慢，药液溢出损失多，尤其大规模注射时(如团头鲂)很不方便。

(3) 注射时间：主要根据天气、水温等情况控制在早上产卵，以利于孵化。一般都在下午进行注射(二次注射时，第二针放在下午)，主要是根据水温和效应时间的关系来确定。

(4) 注射次数：可根据亲鱼的种类、成熟度、催产季节的早晚、生态条件以及催产剂 的种类灵活掌握。可一次注射，也可两次注射。

一次注射就是将预定的剂量一次全量注入鱼体内；二次注射就是把预定的剂量分两次注入鱼体内，一般第一次注射的剂量为效应量的 1/10，有时甚至 1/20。第二次注射则将剩余量或再补到全量注入鱼体。

两次注射的时间间距，如果亲鱼成熟好、水温高可控制在 8~12h，如成熟差、水温低，最长可延长到 24 h。



图 1 鲤鱼亲鱼注射催产药

四、操作方法及考核标准

(一) 操作方法及步骤

1. 催产剂的配制

(1) 配药要求

按一次注射配药，雌、雄鱼各 10 尾，每尾体重按 1.5 kg 计算，雌鱼剂量为： $HCG + LRH - A_2 = (1000 IU + 10 \mu g) / kg$ ；雄鱼减半。每尾鱼注射约 2 mL，待鱼体称重后按实际重量换算注射体积。

(2) 计算用药量

HCG 用量: $(1\ 000 + 500)\text{ IU/kg} \times 1.5\text{ kg/尾} \times 10\text{ 尾} = 22\ 500\text{ IU}$, 另加 10% 备用, 共需要 25 000 IU。

LRH-A 用量: $(10+5)\text{ ug/kg} \times 1.5\text{ kg/尾} \times 10\text{ 尾} = 225\text{ug}$, 另加 10% 备用, 共需要 250ug

(3) 计算用药浓度

HCG 浓度: $1\ 000\text{ IU/kg} \times 1.5\text{ kg/尾} \div 2\text{ mL/尾} = 750\text{ IU/mL}$ 。

LRH-A 浓度: $10\text{ ug/kg} \times 1.5\text{ kg/尾} \div 2\text{ mL/尾} = 7.5\text{ug/mL}$ 。

(4) 配药

先取 5 000 IU/瓶的 HCG 5 瓶, 溶于 34 mL ($25\ 000\text{ IU} \div 750\text{ IU/mL} \approx 34\text{ mL}$) 生理盐水中, 终浓度为 750 IU/mL。在此溶液中再加 25 ug/瓶的 LRH - A₂ 10 瓶, 则 LRH - A 的终浓度为 7.5 ug/mL。

(5) 注射器准备

注射前鲤亲鱼先称重、编号。

如果重量为 1.5kg/尾雌鱼, 则取上述注射液 2 mL; 如果重量为 1.5 kg/尾的雄鱼, 则取 1 mL; 如果重量为 2.0 kg/尾的雌鱼, 则取 2.7 mL, 依此类推。

2.催产剂的注射

(1) 体腔注射: 使鱼侧卧水中, 在胸鳍基部或腹鳍基部无鳞处, 将针头朝鱼体前方与鱼体表面成 45°~ 60°刺入体腔 1.5-2.0 cm, 注入药液。

(2) 肌肉注射: 在背鳍和侧线之间的部位, 用针挑起一片鳞片, 并沿着鱼鳞的方向向前刺入肌肉, 徐徐注入药液。

(二) 技能考核标准

考核内容及 分数分配	操作环节与要求	评分标准			考核 方法	熟练 程度	时限
		分值	扣分依据	评级标准			
鱼用催产剂的 配制与注射	计算用药量	20	结果计算错误每个扣 5 分, 扣完即止	优: 85 分以上; 良: 75—84 分; 合格: 60—74 分; 不合格: 60 分以下。	单人操作考核	熟练掌握	40min
	催产剂的配制	40	操作错误每项扣 4 分, 扣完即止		单人操作考核	熟练掌握	
	催产剂的注射	40	熟练程度: 熟练: 31—40 分 一般: 21—30 分 差: 11—20 分 较差: 0—10 分		单人操作考核	熟练掌握	

项目五 鱼类人工授精

一、技能目标

能够完成对鱼类的人工授精。

二、教学资源准备

(一) 材料与工具

盆、毛巾、生理盐水、羽毛、水勺、干毛巾。

(二) 教学场所

校内实训基地

(三) 师资配置

实训时 1 名教师指导 20 名学生，技能考核时 1 名教师指导 10 名学生。

三、原理与知识

人工授精：待亲鱼发情后，将雌、雄捕出，人为将精卵混合在一起完成受精作用。关键是准确掌握采卵和进行受精的时间，青鱼多采用人工授精。目前，常用人工授精的方法有 3 种。

(1) 干法授精法

备好干净的脸盆（每盆约可放卵 50 万粒），当亲鱼发情至高潮或到预计发情产卵的时间（效应时间），即拉网检查，若轻压雌鱼腹部，鱼卵能自动流出，则将卵挤入干的面盆内，并立即挤入精液，或用吸管吸取精液滴在卵上，每 10 万~20 万粒 卵只需滴入 10 滴精液即可，然后用羽毛或手轻轻搅拌 1 ~2min。使精与卵充分混合，然后加入少量清水，稍搅拌后(1 ~2 min)静止 1 min 倒去污水。用清水洗几次，让其膨胀。完成全过程。



图 1 干法授精

(2) 半干法授精

基本同干法, 只是将精液用 0.3% -0.5% 的生理盐水稀释后, 再放到卵上受精。

(3) 湿法授精

面盆中先放少量的清水, 然后将精液和卵子同时挤入盆中, 轻轻搅拌或摇动, 使其受精。

四、操作方法及考核标准

(一) 操作方法及步骤

(1) 干法授精

用干毛巾擦干鱼体水分, 轻压雌鱼腹部, 鱼卵能自动流出, 则将卵挤入干的面盆内, 并立即挤入精液。然后用羽毛或手轻轻搅拌 1 ~2min。使精与卵充分混合, 然后加入少量清水, 稍搅拌后静止 1 min 倒去污水, 用清水再洗几次。

(2) 半干法授精

用干毛巾擦干鱼体水分, 轻压雌鱼腹部, 将卵挤入干的面盆内, 将精液用 0.3% -0.5% 的生理盐水稀释后, 再放到卵上, 然后用羽毛或手轻轻搅拌 1 ~2min。使精与卵充分混合, 然后加入少量清水, 稍搅拌后静止 1 min 倒去污水, 用清水再洗几次。

(3) 湿法授精

面盆中先放少量的清水, 然后将精液和卵子同时挤入盆中, 轻轻搅拌或摇动, 使其受精。

(二) 技能考核标准

考核内容及 分数分配	操作环节与要 求	评 分 标 准			考核 方法	熟练 程度	时限
		分值	扣 分 依 据	评级标准			
鱼类人工授 精	干法授精	40	熟练程度: 熟练: 31—40 分 一般: 21—30 分 差: 11—20 分 较差: 0—10 分	优: 85 分以上; 良: 75—84 分; 合格: 60—74 分; 不合格: 60 分以 下。	单人操 作考核	熟练 掌握	40min

	半干法授精	30	熟练程度： 熟练：23—30分 一般：16—22分 差：8—15分 较差：0—7分		单人操作考核	熟练掌握	
	湿法授精	30	熟练程度： 熟练：23—30分 一般：16—22分 差：8—15分 较差：0—7分		单人操作考核	熟练掌握	

项目六 受精卵人工孵化

一、技能目标

能够较好地完成受精卵的人工孵化。

二、教学资源准备

(一) 材料与工具

孵化桶、孵化环道、集苗箱

(二) 教学场所

校内实训基地

(三) 师资配置

实训时 1 名教师指导 20 名学生，技能考核时 1 名教师指导 10 名学生。

三、原理与知识

(一) 孵化工具

要求：结构简单、内壁光滑、不积卵。

生产上常用的有：孵化桶、孵化环道、孵化槽、孵化网箱等多种类型。孵化网箱现已淘汰，孵化桶和孵化环道目前生产上使用较多。



图1 孵化桶



图2 孵化环道

(二) 人工孵化的技术要点

- (1) 放卵密度：孵化桶 150 万粒/m³；环道 100 万粒/m³
- (2) 清除敌害生物：采用三级控制，入塔—出塔—入桶。必要时可用药物杀死。
- (3) 防止卵膜早破：原因是卵质量差，膜薄，至尾芽期后易破裂，为防止早破可用 5 ~ 10 mg/L 的 KMnO₄ 浸泡鱼卵。可按器容积在 10 min 内用完规定药量(不停水，但减小水流)。
- (4) 维持一定的水位：减少滤水纱窗上的贴卵现象或破膜后的卵膜贴在纱窗上可使水位升高、逃卵，故经常检查，刷纱窗。
- (5) 控制一定的流量：太大逃苗(压力大)，破膜，降低孵化率；太小沉卵，溶氧不足，死苗。①以卵球能被冲到水面，缓慢翻滚为度；②鱼苗出膜时，失去膨大卵膜的浮力，且此时不会游泳，易下沉，要加大水流；③能游泳时，体内卵黄减少，并能顶流，适当减小水流，避免消耗过多的体力。
- (6) 准时出苗。出苗应符合以下标准：①能水平游动；②起腰点，即鳔充气；③能主动摄食，肠管已形成（投喂鸡蛋黄）。

一般孵出后（出膜后）4~5 d 可达上述标准。

(三) 计算出苗率

$$\text{出苗率} = \frac{\text{下塘鱼苗数}}{\text{受精卵数}} \times 100\%$$

出苗率不仅反映生产单位孵化工作的优劣,而且也表明了整个家鱼人工繁殖的技术水平。

四、操作方法及考核标准

(一) 操作方法及步骤

分别使用孵化桶和孵化环道对鱼类受精卵进行孵化,并计算出苗率。

(二) 技能考核标准

考核内容及 分数分配	操作环节与要求	评分标准			考核 方法	熟练 程度	时限
		分值	扣 分 依 据	评级标准			
受精卵人工孵化	孵化桶孵化	20	操作孵化桶和孵化环道进行孵化,操作错误每项扣5分;出苗率高于80%得60分;50~80%得50分;20~50%得30分,20%以下得20分	优:85分以上; 良:75—84分; 合格:60—74分; 不合格:60分以下。	单人操作考核	熟练掌握	40min
	孵化环道孵化	20			单人操作考核	熟练掌握	
	计算出苗率	60			单人操作考核	熟练掌握	

项目七 鱼苗的计数

一、技能目标

能够对不同规格的鱼苗进行准确计数。

二、教学资源准备

(一) 材料与工具

密细网兜(约80目左右)、特定量杯或碗(大小分N个规格)、鱼筛、电子秤

（二）教学场所

校内实训基地

（三）师资配置

实训时 1 名教师指导 20 名学生，技能考核时 1 名教师指导 10 名学生。

三、原理与知识

关于鱼苗的计数方法，基本上会有以下三种：

1. 打杯法

此法针对水花、乌子比较多。先用一个密细网兜（约 80 目左右）将鱼苗去水，然后用特定量杯（大小分 N 个规格），打上一杯，再分为若干份（广东称之为“分则”），抽检其中一份的数量，再乘以总份数，得出一杯鱼苗（鱼花）的总数量，再按打了多少杯的数量来计算，得出每批次发货的总数量。

2. 打筛法

此法用于朝苗（寸苗）比较多。先用鱼筛（分隔大、小规格鱼苗的特殊工具）将鱼苗大、小区分，然后采用一个会漏水的筛子，打上一筛，“分则”点数，以此类推，得出总数量。



图 1 鱼苗分则计数

3. 称重法

此法用于经济价值高的品种或较大的鱼苗或二龄鱼种比较多。如经济价值高的鱼是水花，则先称一克或零点几克，数出每克或计算出每克多少尾，再按一个氧气袋或容器称取相应的重量，又如较大的鱼苗或二龄鱼种，先称一斤（或 N

斤) 鱼苗, 得出每斤尾数, 再按码数总量的毛重, 减除皮重, 得出总斤数, 乘以每斤尾数, 得出鱼苗总数量。



四、操作方法及考核标准

(一) 操作方法及步骤

对指定的鱼苗进行计数。

(二) 技能考核标准

考核内容及 分数分配	操作环节与要求	评分标准			考核 方法	熟练 程度	时限
		分值	扣 分 依 据	评级标准			
鱼苗的计数	打杯法计数	40	没有去水扣 10 分; 分则错误扣 20 分; 计数错误扣 10 分	优: 85 分以上; 良: 75—84 分; 合格: 60—74 分; 不合格: 60 分以下。	单人操 作考核	熟练 掌握	40min
	打筛法计数	30	没有分筛扣 10 分; 分则错误扣 10 分; 计数错误扣 10 分		单人操 作考核	熟练 掌握	
	称重法计数	30	称重错误扣 10 分; 打样计数错误扣 10 分; 总数计算错误扣 10 分		单人操 作考核	熟练 掌握	

项目八 苗种的充氧打包运输

一、技能目标

能够又好又快地完成苗种的充氧打包。

二、教学资源准备

(一) 材料与工具

聚乙烯塑料袋、纯氧、漏斗、纸箱

（二）教学场所

校内实训基地

（三）师资配置

实训时 1 名教师指导 20 名学生，技能考核时 1 名教师指导 10 名学生。

三、原理与知识

塑料袋俗称尼龙袋，用透明聚乙烯薄膜(厚 0.1 毫米)电烫加工而成，可用于鱼苗、鱼种运输，塑料袋规格可自行设计，但不宜过大，否则容易破裂。塑料袋均用于加水充氧密封式活鱼运输。生产上为保证运输安全，常采用双套袋（此时内袋可采用密封性能好，但不耐冲击的强力塑料薄膜；外袋仍用厚度为 0.1 毫米的塑料薄膜，密封性能虽不及前者，但较耐冲击）

优点：该袋轻便光滑,具有弹性,鱼体在内挣扎、冲撞也不易受伤。缺点是容易破损，故通常只使用一次。

四、操作方法及考核标准

（一）操作方法及步骤

（1）选择完好无损的塑料袋或橡胶袋，向袋内加入不低于袋总容量 2/5，不要超过袋总容量 1/2 的运输用水。



图 1 往塑料袋加水

（2）根据运输时间、温度、鱼体大小以及鱼的种类等因素，向袋内装入准备好运输的鱼类，密度要适宜。

(3) 向袋内充入氧气，并捆扎好袋口，避免氧气溢出。袋内氧气不必充得过足，以袋表面饱满有弹性度为准。



向袋内充氧

(4) 将装鱼充氧捆扎好的袋，放于专用硬纸箱内（最好每箱一个），打包托运。



充氧袋捆扎

(二) 技能考核标准

考核内容及 分数分配	操作环节与要求	评分标准			考核 方法	熟练 程度	时限
		分值	扣 分 依 据	评级标准			
苗种的充氧打 包运输	往充氧袋加水	20	装水量（连鱼一起） 超过袋总容量的 2/5~1/2 扣 10~20 分；充气不够饱满 而有弹性扣 10~20 分，否则不得分；	优：85 分以上； 良：75—84 分； 合格：60—74 分； 不合格：60 分以 下。	单人操 作考核	熟练 掌握	20min
	充入纯氧	20			单人操 作考核	熟练 掌握	
	袋口扎紧	20			单人操 作考核	熟练 掌握	

	打包	40	袋口扎不紧每个扣1分; 20min 打包速度 20 个以上得 40 分, 15~20 个得 20 分; 10~15 个得 10 分, 5~10 个得 5 分, 5 个以下不得分	单人操作考核	熟练掌握
--	----	----	--	--------	------